MINISTERO DELL'AGRICOLTURA E DELLE FORESTE

ANNALI DELLA SPERIMENTAZIONE AGRARIA

NUOVA SERIE

Vol. IX - Num. 2

ROMA

1955



MINISTERO DELL'AGRICOLTURA E DELLE FORESTE

ANNALI DELLA SPERIMENTAZIONE AGRARIA

NUOVA SERIE

VOL. IX - NUM. 2

ROMA

1955

SOMMARIO

I lavori sono disposti secondo la data di arrivo dei rispettivi dattiloscritti indipendentemente dalla materia in essi trattata.

NEL *SUPPLEMENTO*

LABORATORIO CRITTOGAMICO ITALIANO
E
OSSERVATORIO PER LE MALATTIE DELLE PIANTE
PAVIA

OSSERVATORIO FITOPATOLOGICO PER IL VENETO
VERONA
E
STAZIONE CHIMICO-AGRARIA SPERIMENTALE
UDINE

RAFFAELE CIFERRI, DINO RUI, GIOVANNI SCARAMUZZI
e RENZO CANDUSSIO

LA "LEPTONECROSI" NUTRIZIONALE DEL PESCO

PARTE II *

PARTE SPERIMENTALE

Esclusa dunque la possibilità di una eziologia a carattere crittogamico (ipotesi, d'altronde, scartata sin dalle prime indagini sulla manifestazione anche da parte di altri autori, dati i reperti sempre negativi degli esami culturali dei tessuti alterati) e considerando la assoluta insufficienza di elementi per correlare la manifestazione stessa a fattori di ordine climatico-meteorico, rimanevano da saggiare le possibili correlazioni con fattori di ordine edafico oppure la possibilità di una eziologia virosica, giustificabile attraverso alcune caratteristiche sintomatologiche ed epidemiologiche della manifestazione in questione. Infatti, nella ricerca della eziologia di questa manifestazione abbiamo dovuto necessariamente tenere nel dovuto conto alcuni presupposti che qui riassumiamo:

1) Nessuna segnalazione della letteratura corrente ci constava circa una relazione esistente fra necrosi del floema e carenze nutritive (a parte quella di boro che è riportata, in qualche caso, come determinante tale necrosi, pur rimanendo del tutto oscuro il meccanismo di tale processo). Viceversa, la necrosi del floema era ritenuto un sintomo specifico di alcune malattie da virus. Nel nostro caso, detto sintomo si presentava come il

---

* Per la parte I, vedi questi *Annali*, 1955, n. s., vol. IX, num. 1.

più caratteristico della manifestazione, e quindi il nostro orientamento di partenza fu verso una malattia da virus più che verso una carenza nutritiva.

D'altronde, l'ipotesi di una eziologia da virus era già stata prospettata dal Goidànich (1947), dopo aver scartato anche quella di un'incompatibilità fra soggetto ed innesto, manifestandosi la malattia « in piante con diversi tipi di soggetto ed in varietà che, in altre zone, sul medesimo piede, alla medesima età sono perfettamente normali », sin dai primi sopraluoghi nei pescheti ammalati, ed è sempre affiorata anche per la manifestazione del Veronese (Rui e Rostirolla, 1950) soprattutto in virtù della rapida diffusione di essa. Si pensò anche di giustificare alcune variabilità della sintomatologia caratteristica avanzando l'ipotesi di una pluralità di virus, oppure dell'esistenza di virus attenuati, fatti entrambi oggi noti per altre virosi, incluse quelle di alberi fruttiferi (Ciferri e Refatti, 1950)

2) La tesi e l'orientamento detto sopra ci veniva ulteriormente avvalorato dalla recentissima constatazione negli Stati Uniti d'America (Lindner, Weeks e Kirkpatrick, 1951) che il 90 percento delle Drupacee risulta affetto da virosi, anche se sintomatologicamente « mute ». Di qui la nostra originaria ipotesi che, anche nel caso della « leptonecrosi » del pesco, potesse giocare un ruolo complesso la presenza di uno o più virus che, oltre a differenze sintomatologiche sulle piante ammalate potessero determinare (in coincidenza anche di fattori edafici e soprattutto ambientali) il decorso rapido e lento della manifestazione stessa.

Aggiungiamo, inoltre, che la stasi della sintomatologia durante i mesi estivi con una ripresa ed una recrudescenza durante l'autunno, era un ulteriore elemento a favore della ipotesi virosica dell'eziologia della manifestazione in parola, poichè sono molte le malattie da virus, specie delle piante arboree da frutto, che manifestano un'attenuazione o addirittura una scomparsa di sintomi, in coincidenza dei rialzi termici durante l'estate (vedi, per esempio, i mosaici).

3) A ciò possiamo aggiungere che i risultati delle analisi chimiche di alcuni terreni in esperimento, denuncianti carenza di elementi nutritivi, nel complesso di tutte queste argomentazioni, potevano ottimamente trovare la loro giustificazione, poichè non si può affermare una indipendenza tra virosi e condizioni edafiche, ma viceversa, esiste una interdipendenza strettissima fra virus e stato nutrizionale della pianta — che si manifesta sempre più consistente — per cui, modificando le condizioni di cultura, si riesce ad attenuare od aggravare buona parte delle virosi. Sicchè, il reperto « stato di carenza del terreno » non può essere sopravalutato ai fini eziologici, ma tuttavia deve essere tenuto presente giacchè, solo dal modo con cui reagiranno le piante, dopo averle concimate, potremmo trarre qualche utile indicazione sulla vera natura del male, e dopo un periodo di tempo sufficientemente lungo che consenta una sicurezza di diagnosi.

4) La analogia della « leptonecrosi » del pesco con altre « leptonecrosi » di Drupacee diverse (susino, albicocco e ciliegio) ormai segnalate con una certa frequenza in diverse zone e costituenti di per sè stesse, altrettanti importanti problemi della frutticoltura italiana ed attribuita successivamente a cause diverse (virus, insetti, condizioni ambientali, affinità d'innesto, ecc.), ha naturalmente allargato l'importanza dello studio di questo gruppo di manifestazioni tuttora molto discusse nella loro eziologia.

È molto probabile, dunque, che la risoluzione della eziologia della «leptonecrosi » del pesco possa avere la sua influenza determinante anche nello studio delle altre manifestazioni analoghe di cui sopra. Ma le stesse analogie esistono anche per altre manifestazioni, ad es. con la « rosetta nutrizionale » del pesco nell'Albese studiata da Ciferri (1933) ed attribuita a carenza di zinco, con l'« esantema » o « leptonecrosi » dell'olivo, segnalata da Pesante (1938), poi da Biraghi (1952) e successivamente da Baldacci e Fogliani (1951 e 1952), da Scaramuzzi (1951), da Ciferri (1952) e da Rui e Rostirolla e oggi attribuita a carenza di boro * con il « deperimento » dei meli e dei peri nel Trentino-Alto Adige, segnalato da Petri (1934) ** ed attribuito a probabile azione delle basse temperature, ecc.

Come si vede, dunque, esiste tutto un guppo di manifestazioni patologiche il cui aspetto eziologico è stato oggetto di indagini di diverso ordine ed ha avuto anche risoluzioni diverse. Naturalmente, la « leptonecrosi » del pesco, inserita in questo quadro piuttosto vario e complesso di manifestazioni analoghe, ha determinato logicamente all'inizio del suo studio non poche perplessità ed orientamenti.

L'impostazione, quindi, di un programma sperimentale d'indagine ha naturalmente seguito le due vie più probabili suaccennate, disponendo, da un lato per una serie di innesti incrociati fra piante sane ed ammalate o di semplici inoculazioni di tessuti alterati su piante sane, onde saggiare l'eventuale trasmissibilità della malattia per questa via (in appoggio all'ipotesi virosica), dall'altro una sperimentazione su larga scala di concimazioni parcellari e comparative, organiche e minerali, su piante ammalate, onde saggiare gli eventuali rapporti della malattia stessa con fattori di ordine nutrizionale.

Prove d'innesto

Queste prove sono consistite in una serie di combinazioni di innesti fra materiale prelevato da piante di pesco leptonecrosate e piante di pesco sane o di altre Drupacee, e più precisamente:

---

* Anche per la « leptonecrosi » dell'olivo è in corso di compilazione il lavoro conclusivo.

** Non si tratta della « morìa » per la quale sono tuttora in corso gli studi relativi intesi a determinarne le cause.

Soggetto sano - marza ammalata

1) innesto a gemma:

pesco selvatico - pesco « Morettini n. 7 »	n. 3 nell'Azienda Cogo - Cadidavid (Verona)
pesco « Morettini n. 7 » - pesco « Morettini n. 7 »	n. 3 nell'Azienda Cogo - Cadidavid (Verona)

2) innesto a corona:

a) previa capitozzatura della pianta al di sotto del punto di innesto:

pesco « Morettini n. 7 » - pesco « Morettini n. 7 »	n. 2 nell'Azienda Cogo
pesco « Fogado precoce » - pesco « Chievo »	n. 1 nella Scuola agraria Marzana (Verona)
pesco « Fogado precoce » - pesco « Palazzina »	n. 1 nella Scuola agraria Marzana
pesco « Impero » - pesco « Lugliatico »	n. 1 » » »

b) su rami:

pesco tardivo « Fontana » - pesco « Chievo	n. 1 nell'Azienda Zenti - S. Martino B. A. (Verona)
pesco tardivo « Fontana » - pesco « Lugliatico »	n. 1 nell'Azienda Zenti
Prunus Davidiana - pesco « Lugliatico »	n. 3 nella Scuola agraria Marzana (Verona)
P. Davidiana - pesco « Chievo »	n. 3 » » » »
P. Davidiana - pesco « Palazzina »	n. 3 » » » »
P. Davidiana - pesco « Vincitore »	n. 3 » » » »
P. Davidiana - pesco « Hale »	n. 3 » » » »
pesco selvatico - pesco « Lugliatico »	n. 3 » » » »
pesco selvatico - pesco « Chievo »	n. 3 » » » »
pesco selvatico - pesco « Palazzina »	n. 3 » » » »
pesco selvatico - pesco « Vincitore »	n. 3 » » » »
pesco selvatico - pesco « Hale »	n. 3 » » » »
mandorlo - pesco « Lugliatico »	n. 1 » » » »
mandorlo - pesco « Vincitore »	n. 1 » » » »
mandorlo - pesco « Palazzina »	n. 1 » » » »
mirabolano - pesco « Lugliatico »	n. 1 nei Vivai Fontana - Pescantina (Verona)
mirabolano - pesco « Chievo »	n. 3 » » » »
mirabolano - pesco « Palazzina »	n. 3 » » » »
mirabolano - pesco « Vincitore »	n. 1 » » » »
mirabolano - pesco « Hale »	n. 1 » » » »

Soggetto ammalato - marza sana

1) innesto a gemma:

pesco « Morettini n. 7 » - pesco « Morettini n. 7 »	n. 7 nell'Azienda Cogo

2) innesto a corona:

a) previa capitozzatura della pianta al di sotto del punto di innesto:

pesco « Morettini n. 7 » - pesco « Morettini n. 7 »	n. 5	nell'Azienda Cogo
pesco « Moscatello » - pesco « Amsden »	n. 2	nell'Azienda Zenti
pesco « Moscatello » - pesco « Morettini n. 1-14 »	n. 1	» »
pesco « Fiammesco » - pesco « Amsden »	n. 3	nell'Azienda Grigolini

b) su rami:

pesco « Morettini n. 7 » - pesco « Morettini n. 7 »	n. 5	nell'Azienda Cogo

Contemporaneamente, si provvide ad innestare frammenti di tessuti floematici alterati sul tronco o su rami di piante sane, al di sotto della corteccia.

Nella primavera successiva (7 maggio 1952), i risultati osservati furono schematicamente i seguenti:

1) nessuna trasmissibilità della malattia si è avuta attraverso innesti di marze ammalate su piante sane le quali ultime appaiono normali;

2) le marze sane innestate su piante ammalate finiscono, invece, nella generalità dei casi, col manifestare anch'esse i sintomi della malattia;

3) nessun sintomo patologico nei casi di impianti di tessuti floematici alterati su piante sane.

Come si vede, dunque, la trasmissibilità è evidente solo in un senso, e cioè con passaggio di sintomi dalla pianta ammalata alla marza sana, e non viceversa, ciò che non può deporre per una eziologia virosica, la quale perde, con questa prova, gran parte del suo valore, anche se, nel caso di malattie da virus, non sempre la prova di innesto può essere considerata di assoluta validità diagnostica, soprattutto se i risultati sono osservati solo dopo 1-2 anni.

In conclusione, queste prove ci orientano più decisamente verso una eziologia carenziale di elementi nutritivi che giustificano le prove sperimentali condotte a questo riguardo.

A completamento delle prove di innesto, si è voluto saggiare anche la possibilità di trasmissione della malattia attraverso il terreno. A questo scopo, nell'Azienda dei fratelli Zenti presso Verona, sono state estirpate alcune piante di pesco fortemente leptonecrosate, sia in autunno che in primavera, lasciando le buche senza disinfezione, oppure disinfettando una parte di queste con: *a*) calce viva; *b*) solfato ferroso; *c*) formalina.

In queste stesse buche, nella primavera successiva, sono stati ripiantati alcuni peschi, ciliegi, susini, albicocchi e cotogni, È da tenere presente che queste prove sono state effettuate su filari in sperimentazione, sui quali sono state eseguite le concimazioni illustrate più oltre; ne deriva, quindi, che anche le buche pronte a ricevere le nuove piante da frutto

hanno usufruito delle concimazioni suddette. Oggi tutti i reimpianti di cui sopra risultano in ottime condizioni di sviluppo, con gettate dell'anno della lunghezza di m 1,50, con corteccia liscia e perfettamente sana sul fusto, e non hanno mostrato alcun sintomo patologico durante tutto il periodo vegetativo.

Prove di concimazione

Furono iniziate, in via orientativa, ma già su larga scala, sin dal 1951 in un pescheto di circa 8 ha di terreno, situato a Marcellise, nel comune di S. Martino Buonalbergo facente parte di una media azienda, condotta dai fratelli Zenti, comprendente 526 piante dell'età di sette anni. Nell'annata 1952 e 1953 dette prove di concimazione furono allargate su scala più ampia e perfezionate sulla base dei risultati ottenuti nelle prime prove, sia nella zona di Verona, che in quella di Udine e di Rovigo. I risultati ottenuti sono stati, ovunque, brillantissimi; i pescheti in sperimentazione, che mostravano i segni di un avanzato deperimento (con numerose piante già morte) e di cui i proprietari relativi avevano ormai programmato la eliminazione completa, sono ritornati in condizioni normali di vegetazione e di produzione, capovolgendo una situazione che era apparsa ormai senza soluzione.

Questi risultati sono già stati schematicamente anticipati a più riprese da uno di noi (Rui), che ha seguito le prove surriferite, le quali vengono ora illustrate più in dettaglio.

Prove eseguite nell'annata 1951

Nell'Azienda fratelli Zenti, in Marcellise di S. Martino Buonalbergo (Verona)

La concimazione di impianto (praticata esclusivamente a buche) è consistita in una somministrazione di 25-50 kg di letame per lo più paglioso, poco maturo e notevolmente dilavato. Durante i primi anni, la somministrazione di concimi organici a pronto effetto (quale pozzo nero) è stata effettuata nel periodo invernale (febbraio) e primaverile, mentre l'uso dei nitrati e del solfato ammonico è stato per lo più praticato nei mesi di maggio-giugno. La concimazione delle piante in produzione è stata limitata alla somministrazione di letame (generalmente paglioso e poco maturo) verso i primi di marzo, distribuito in vicinanza del tronco ed in dosi variabili da 20 a 50 kg. L'uso del perfosfato (quando è stato praticato) si è limitato a kg 1-1,5 per pianta, mentre i concimi potassici normalmente non sono stati usati neanche in lievi dosi. La somministrazione di azoto è stata effettuata usando o pozzo nero diluito o solfato ammonico o nitrato circa una trentina di giorni prima della maturazione della frutta; gli agricoltori affermano che tale azoto serve

a ritardare la maturazione della frutta, ad aumentare lo sviluppo vegetativo delle piante, ed a far sì che la frutta sia più colorita e più grossa. Tale somministrazione azotata ha fatto osservare, spesso, una parziale defogliazione delle piante ed una maggiore recettività al freddo ed alle gelate dei rametti dell'anno e delle gemme, nonchè una maggiore recettività verso i parassiti fungini.

Come si vede, dunque, ne risultò una concimazione sufficiente e talvolta esuberante per quanto concerne somministrazioni azotate, spesso deficiente, invece, per gli altri elementi. La somministrazione d'azoto, inoltre, non risultò effettuata nell'epoca più propizia.

L'analisi del terreno del pescheto in questione, effettuata nel dicembre del 1951 nella Stazione sperimentale di Chimica araria di Udine (direttore prof. Feruglio) riporta i seguenti dati:

Analisi fisico-meccanica (su cento parti di terra fina seccata all'aria)

Particelle con diametro:

inferiore a 0,002 mm (argilla)	7,60 %
fra 0,002-0,02 mm (limo)	21,40 %
fra 0,02-1 mm (sabbia)	71,00 %

All'osservazione,inoltre, il terreno è risultato di media compattezza, ricchissimo di scheletro soprattutto oltre i 25 cm e fino a 50 cm. In questo strato si rinvengono ciottoli di notevoli dimensioni ed in numero rilevante per unità di volume. Oltre i 50 cm compare uno strato di ghiaietto di spessore variabile, poverissimo o mancante di terra.

In conclusione, il terreno è fisicamente ricco di scheletro e di sabbia, facilmente dilavabile dalle acque sia di precipitazione che di irrigazione e molto ossidabile con conseguente distruzione della sostanza organica.

Analisi chimica (su cento parti di terra fina seccata all'aria)

Sostanze solubili in acidi concentrati e bollenti:

Ossido di calcio (CaO)	2,530
Ossido di magnesio (MgO)	1,226
Ossidi di ferro e alluminio (Fe_2O_3 - Al_2O_3)	9,400
Ossido di potassio (K_2O)	0,119
Anidride fosforica (P_2O_5)	0,141
Anidride solforica (SO_3)	0,053
Residuo insolubile in acido concentrato .	70,55
pH	7,25
Azoto totale (N)	0,393
Sostanza organica (calcolata da N) . . .	7,86

Ossido di potassio scambiabile . . .	mgr %	1.00
Anidride fosforica idrosolubile . . .	» »	0,31
Manganese « attivo » *	» »	35
Boro assimilabile	» »	assente
Molibdeno totale	» »	0,35
Zinco totale	» »	tracce

Ossido di potassio e anidride fosforica assimilabili, espressi in kg/ha e per lo spessore di 25 cm di terreno, pari a qli 30.000 in peso (calcolati su cento parti di terra fina seccata all'aria):

Potassa assimilabile	kg/ha	30
Anidride fosforica assimilabile	»	9,3

I dati surriportati indicano che il terreno del pescheto in questione rapportato a percentuale di terra fina, è assai povero di ossido di potassio, anidride fosforica e anidride solforica totali, e con contenuto mediocre in azoto totale, particolarmente sotto forma organica. Tale povertà risulta assai maggiore se ragguagliata al terreno tale e quale è in campo, dato che lo scheletro supera certamente il 50 %.

Per quanto riguarda l'ossido di potassio e l'anidride fosforica assimilabili ne risulta, in ogni caso, un terreno carente. Il manganese « attivo » è presente nel terreno in proporzione ottimale; il molibdeno totale si trova in quantità normale; lo zinco totale in tracce; il boro assimilabile è del tutto assente all'analisi; probabilmente, sia il calcio che il magnesio si trovano in buone proporzioni con gli altri elementi.

La reazione minima-alcalina del terreno è ottima per la coltura del pesco. Il potere assorbente, per la scarsità dei complessi umo-colloidali, risulta ridotto, per cui la dilavabilità, già alta per la sua natura fisico-meccanica, è aumentata.

Lo schema che riportiamo di seguito dà un'idea esatta della disposizione delle piante del pescheto scelto per la sperimentazione e, nello stesso tempo, riassume schematicamente lo stato di sanità e lo stadio di deperimento di ogni singola pianta, secondo le rilevazioni compiute il 23 settembre del 1950, e che può essere riferito alle descrizioni sintomatologiche che abbiamo riportato all'inizio di questo lavoro

---

* Manganese « attivo » = manganese scambiabile + manganese facilmente riducibile.

PIANTE (N° 527)
- **S** = SANE
- **L** = LIEVEMENTE ATTACCATE
- **D** = NETTAMENTE ATTACCATE
- **G** = GRAVEMENTE ATTACCATE
- **M** = MORTE

NUMERO PIANTE	NUMERO PROGR.																							
17	25						D	D	D	D	G	G	D	D	D	D	D	G	D	D	D	D	D	
18	24					D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	G	L	D	D	D	D	G	L	
19	23				D	D	D	L	L	L	L	L	L	D	D	D	D	D	G	D	G	D	L	
21	22			D	D	D	D	D	G	D	D	D	D	D	D	D	G	G	G	D	G	D	L	CULTIVAR CHIEVO
22	21		G	G	G	G	D	D	D	D	D	D	G	G	G	D	D	D	D	D	D	G	L	
22	20	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	L	
22	19	G	G	G	G	G	G	G	G	D	D	D	D	G	G	L	D	G	G	M	G	G	D	
22	18	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	D	G	D	G	G	D	L	
22	17	G	G	G	G	G	G	D	D	L	D	D	D	D	L	G	L	D	G	G	G	D	L	
22	16	G	G	D	G	G	L	D	D	G	L	G	G	S	D	D	G	G	D	D	G	G	L	
22	15	G	G	D	D	D	L	G	D	D	D	G	G	G	D	L	G	G	G	G	G	D	L	CULTIVAR VINCITORE
22	14	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	S	G	G	G	M	G	G	G	G	G	L	
22	13	G	G	G	G	G	G	G	G	D	G	G	G	D	D	G	D	D	D	D	D	D	L	
22	12	L	L	L	L	L	D	D	G	G	D	D	D	D	G	G	G	D	D	D	G	L	L	
22	11	S	S	S	S	S	S	S	D	L	L	L	L	L	L	G	D	D	D	M	L	L	L	
22	10	L	M	D	G	G	D	D	D	D	D	D	D	L	G	N	G	G	G	D	D	D	L	
22	9	D	D	D	D	D	D	D	G	D	D	D	D	D	D	G	G	G	G	G	G	D	D	CULTIVAR CHIEVO
21	8		L	S	L	S	S	L	L	L	L	L	L	L	D	D	D	D	L	D	D	L	S	CULTIVAR PRIMESO
21	7		L	L	L	L	L	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	
21	6		D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	L	
21	5		D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	CULTIVAR LUGLIATICO
21	4		L	L	D	D	D	G	G	D	D	D	L	L	L	L	S	L	D	S	D	L	L	
21	3		D	D	D	D	G	D	D	G	D	D	D	D	L	S	L	L	L	D	D	G	S	
21	2		L	G	L	L	S	G	G	G	N	S	N	L	L	G	G	D	D	D	G	D	S	
21	1		S	D	D	D	D	S	D	D	G	G	G	G	D	G	G	D	D	G	G	D	S	CULTIVAR PALAZZINA

Come si è detto, le prime prove condotte nel 1951 sono state effettuate in via del tutto orientativa. Per non dilungarci, quindi, troppo su queste prime prove di importanza relativa, riferiamo soltanto che, in via generale, si è adottato il seguente schema di concimazione:

a) concimazione organica integrata con sali azotati (nitrici e ammoniacali), durante il ciclo vegetativo;

b) concimazione organica integrata con sali azotati più somministrazione di perfosfato minerale (a fine inverno);

c) concimazione organica integrata con:

1) perfosfato minerale e solfato di potassio (a fine inverno);
2) nitrato di calcio (all'inizio della fioritura);
3) miscela di concimi soprattutto potassici (circa un mese dopo la fioritura);

d) concimazione come in *c*) più solfato di Mn o acido borico o o solfato di Zn, a piante diverse;

e) concimazione come in *b*) più solfato di Mn o acido borico o solfato di Zn, a piante diverse.

I risultati di questa prima prova, per quanto non valutabili comparativamente nelle singole parcelle in esperimento, si resero evidenti già alla ripresa vegetativa nell'annata seguente 1952, attraverso un visibile miglioramento dello stato vegetativo delle piante concimate, rispetto a quelle non concimate e lasciate come controllo, le quali ultime mostrarono segni ancora più gravi della malattia. Per questa ragione, le prove di concimazione furono ripetute nell'annata 1952 sia sullo stesso pescheto che su altri in zone diverse.

Prove eseguite nelle annate 1952 e 1953

Nell'Azienda dei fratelli Zenti, in Marcellise di S. Martino Buonalbergo (Verona)

A tutte le piante è stato somministrato del letame in autunno e in primavera, nella dose di 50 kg per pianta e per volta. Queste prove sono state eseguite nell'annata 1952, e si riferiscono allo stesso pescheto di cui abbiamo riportato lo schema in precedenza:

Nei filari nn. 1, 4, 8, 13, 22 e 23:

a fine inverno (27 febbraio-3 marzo):

Nicofertil * kg 1,500 per pianta
solfato ammonico (20/21) kg 0,300 per pianta

dieci giorni prima della fioritura:

nitrato di calcio (in copertura) gr 120 per pianta

quaranta giorni prima della maturazione della frutta (27 maggio):

Nicofertil kg 1 per pianta

In tutti gli altri filari:

a fine inverno (27 febbraio-3 marzo):

solfato di potassio (48/50) kg 0,300 per pianta
perfosfato minerale (18/20) kg 1,00 per pianta
solfato amminico (20/21) kg 0,300 per pianta

dieci giorni prima della fioritura:

nitrato di calcio (in copertura) gr 120 per pianta

quaranta giorni prima della maturazione della frutta (27 maggio):

solfato di potassio (48/50) kg 0,300 per pianta
perfosfato minerale (18/20) kg 0,500 per pianta
solfato ammonico (20/21) kg 0,200 per pianta

Dalle prove di concimazione su descritte sono state escluse diciassette piante poste in filari diversi, alle quali sono state somministrate delle combinazioni di elementi micronutritivi (solfato di manganese, acido borico e solfato di zinco), in aggiunta alla concimazione di base, secondo lo schema seguente:

---

* Il Nicofertil è un fertilizzante granulare contenente azoto (2-3 % N ammoniacale), fosforo (9-10 % P_2O_5 assimilabile), potassio (14-16 % K_2O solubile in acqua), calcio (13-14 % CaO assimilabile), ferro, magnesio, zolfo (solfati), ed alcuni microelementi (boro, manganese, rame e zinco).

Filare n. 1: cultivar "Palazzina"

Pianta	Sostanza organica	Nicofertil	Solfato di Mn *	Acido borico *
1			—	—
2	kg 50 (in autunno ed in primavera)	kg 1,5 (fine marzo) e kg 1 (27 maggio)	kg 0,120 (fine marzo)	—
3			—	kg 0,040 (fine marzo)
4			kg 0,120 (fine marzo)	kg 0,040 (fine marzo)

* Il solfato di Mn e l'acido borico sono stati somministrati in profondità con concimazione liquida.

Filari nn. 12 e 13: cultivar "Vincitore"

Pianta	Sostanza organica	Solfato ammonico	Perfosfato minerale	Solfato di potassio	Solfato di Mn	Acido borico
1	—	kg 1 (27 maggio)	—	—	—	—
2					—	—
3	kg 50 (in autunno e in primavera)	kg 0,300 (fine febbraio) e kg 0,200 (27 maggio)	kg 1 (fine febbraio) e kg 0,500 (27 maggio)	kg 0,300 (fine febbraio) e kg 0,300 (27 maggio)	kg 0,120 (fine marzo)	—
4					—	kg 0,040 (fine marzo)
5					kg 0,120 (fine marzo)	kg 0,040 (fine marzo)

Filari nn. 19, 20 e 22: cultivar "Chievo"

Pianta	Sostanza organica	Solfato ammonico	Perfosfato minerale	Solfato di potassio	Solfato di Mn	Acido borico	Solfato di Zn
1	—	kg 1 (27 maggio)	—	—	—	—	—
2					—	—	—
3	kg 50 (in autunno ed in primavera)	kg 0,300 (fine febbraio) e kg 0,200 (27 maggio)	kg 1 (fine febbraio) e kg 0,500 (27 maggio)	kg 0,300 (fine febbraio) e kg 0,300 (27 maggio)	kg 0,120 (8 aprile)	—	—
4					—	kg 0,040 (8 aprile)	—
5					kg 0,120 (8 aprile)	kg 0,040 (8 aprile)	—
6					kg 0,120 (8 aprile)	—	—
7					—	kg 0,040 (8 aprile)	—
8					—	—	kg 0,120 (8 aprile)

Nell'azienda dei fratelli Biondani, in Compalto di S. Martino Buonalbergo (Verona)

Le prove furono eseguite in un pescheto di circa 500 piante, di cui una parte dell'età di 3 anni, mostranti più o meno tutte i sintomi del solito deperimento, secondo lo schema seguente di concimazione (effettuata a fine inverno), nell'annata 1952 e 1953:

a) 1° gruppo (n. 81 piante):

		1952		1953		
solfato di potassio (48/50) . .	kg	0,500	kg	0,150	per	pianta
perfosfato minerale (18/20) .	»	0,800	»	0,450	»	»
solfato ammonico (20/21) . .	»	0,500	»	0,250	»	»
pozzo nero	litri	—		25	»	»

Solo su 11 piante sono stati somministrati gr 200 di solfato ammonico ai primi di maggio.

b) 2° gruppo (n. 142 piante):

		1952		1953		
solfato di potassio (48/50) . .	kg	0,300	kg	0,150	per	pianta
perfosfato minerale (18/20) . .	»	0,550	»	0,300	»	»
solfato ammonico (20/21) . .	»	0,500	»	0,250	»	»
Humon *	»	—	»	1,700	»	»

Su 48 piante sono stati somministrati gr 150 di nitrato di calcio, dieci giorni prima della fioritura; su altre 11, lo stesso quantitativo di nitrato di calcio, dopo la fioritura; su altre 11 piante, infine, l'Humon è stato sostituito con litri 25 di pozzo nero per pianta.

c) 3° gruppo (n. 192 piante):

		1952	1953		
Nicofertil	kg	1,200	1,200	per	pianta
solfato ammonico (20/21)	»	0,300	0,100	»	»

Su 24 piante sono stati somministrati gr 200 di solfato ammonico, ai primi di giugno; su altre 24, lo stesso quantitativo di solfato ammonico, ai primi di luglio; su altre 24, infine, lo stesso quantitativo di solfato ammonico, alla fine di luglio.

d) 4° gruppo (testimonio):

		1952		1953		
letame	kg	30		—	per	pianta
pozzo nero		—	litri	25	»	»

* Prodotto organico a base di torba, la cui esatta composizione ci è sconosciuta.

A ciascuna di queste piante sono stati somministrati gr 500 di solfato ammonico, 20 giorni circa prima della maturazione del frutto, e solo nell'annata 1952.

Nell'azienda del signor Falzoni Ferdinando, a Canda (Rovigo)

Le prove furono eseguite su due pescheti, il primo di circa 2000 piante su una superficie di 8 ha, impiantato nel 1949, il secondo di circa 800 piante su una superficie di 3 ha, impiantato nel 1950. Per entrambi i pescheti, la concimazione di impianto (riferita per pianta) fu la seguente:

letame	kg 5
perfosfato minerale (18/20)	» 1
solfato ammonico (20/21)	» 0,300

A fine febbraio-primi di marzo fu ancora somministrato per pianta:

calciocianamide	kg 0,300
perfosfato minerale (18/20)	» 0,500

Nel primo pescheto i sintomi di « leptonecrosi » comparvero in forma piuttosto grave nella primavera del 1952. Si consigliò allora, una immediata (a fine marzo-primi di aprile) fertilizzazione di questo tipo (per pianta):

perfosfato minerale (18/20)	kg 1
solfato ammonico (20/21)	» 0,300
solfato di potassio (48/50)	» 0,300
nitrato di calcio (in copertura, in due volte, a distanza di 10-12 giorni)	» 0,300

Alla fine di febbraio del 1953 fu, invece, somministrato:

letame	qli 300	per ha
solfato di potassio (48/50)	kg 0,350	per pianta
solfato ammonico (20/21)	» 0,300	» »
perfosfato minerale (18/20)	» 1	» »

Nel secondo pescheto, invece, le formule di concimazione adottate sono le seguenti:

a) nel marzo 1952:

letame	qli 300	per ha
perfosfato minerale (18/20)	» 5	» »
solfato di potassio (48/50)	» 2	» »

b) nel novembre 1952:

perfosfato minerale (18/20)	kg 1	per pianta
solfato ammonico (20/21)	» 0,300	» »
solfato di potassio (48/50)	» 0,300	» »

c) nel marzo 1953:

perfosfato minerale (18/20)	kg 1	per pianta
solfato ammonico (20/21)	» 0,300	» »
solfato di potassio (48/50)	» 0,300	» »

Nell'azienda del conte V. De Puppi, in Villanova dell'Judrio (Udine)

Le prove furono eseguite in un pescheto di 1780 piante poste a dimora nell'autunno del 1950 su una superficie di circa 6 ha a terreno leggero, ghiaioso, quindi molto permeabile. Al momento dell'impianto furono somministrati 20 kg di letame per pianta. Nell'estate del 1952, cioè dopo appena due anni dall'impianto, detto pescheto manifestò rapidamente ed in forma piuttosto grave i sintomi della « leptonecrosi ». Anche in questo caso, fu consigliata la seguente formula di concimazione che fu somministrata, per pianta, alla fine del febbraio 1953:

letame	kg 20
perfosfato minerale (18/20)	» 0,500
solfato ammonico (20/21)	» 0,200
solfato di potassio (48/50)	» 0,240

I risultati veramente lusinghieri ottenuti nella stessa annata hanno consentito la messa a dimora di altri 1600 peschi nella medesima azienda.

Nell'azienda dell'Amministrazione del conte Rota, in Codroipo (Udine)

Le prove furono condotte in un pescheto di circa 2700 piante, mostranti i segni di un deperimento piuttosto avanzato, tanto che gli amministratori dell'azienda stessa avevano programmato la estirpazione di tutte le piante rese ormai del tutto improduttive. In questo pescheto fu adottato il seguente schema di concimazione eseguita nella proiezione della chioma e ad una profondità di 20 cm circa:

a) somministrazione ad ogni pianta:

40-50 kg di un miscuglio di terra, bentonite e letame (8-10 kg);

b) a fine inverno (27 febbraio 1952):

solfato di potassio (48/50) kg 0,300 per pianta; perfosfato minerale (18/20) kg 0,800 per pianta; solfato ammonico (20/21) kg 0,400 per pianta;

c) dieci giorni prima della fioritura:

nitrato di calcio (in copertura) gr 150 per pianta.

I risultati furono veramente soddisfacenti e portarono alla scomparsa totale della manifestazione ed al ripristino della normale produttività delle piante già alla fine del 1953.

Nella stessa azienda si stabilì di eseguire, cominciando nella stessa primavera del 1952, una prova di concimazione differenziale (qualitativa) su una piccola parte (poco più di un centinaio di piante) dello stesso pescheto ammalato. Tale concimazione aveva lo scopo di indagare in maniera più precisa sulla influenza di differenti formule di concimazione e soprattutto sulla influenza degli elementi micronutritivi.

A tale scopo, prima di iniziare la prova in questione, si volle eseguire una analisi fisico-meccanica e chimica del terreno (campione medio 0-50 cm), analisi che riportarono i seguenti risultati:

Analisi fisico-meccanica:

		% di terra fine secca all'aria	% di terreno secco all'aria
scheletro (superiore a 1 mm) . .	g	—	48,27
terra fine (inferiore a 1 mm) . .	»	—	51,73
sabbia (da 1 a 0,02 mm) . . .	»	8,00	4,14
limo (da 0,02 a 0,002 mm) . .	»	28,00	14,48
argilla (inferiore a 0,002 mm) .	»	64,00	33,10

Analisi chimica:

Sostanze solubili in acidi concentrati e bollenti:

		% di terra fine secca all'aria	% di terreno secco all'aria
ossido di calcio (CaO)	g	0,687	0,356
ossido di magnesio (MgO) . .	»	1,250	0,656
ossidi di ferro e alluminio (Fe_2O_3 - Al_2O_3)	»	12,700	6,571
ossido di potassio (K_2O) . . .	»	0,184	0,097
ossido di manganese (MnO) . .	»	0,291	0,150
anidride solforica	»	0,025	0,013
anidride fosforica	»	0,093	0,048
residuo insolubile	»	70,530	—
molibdeno totale	mg	0,50	—
zinco totale		tracce	—
reazione (pH)	»	6,85	—
azoto totale	g	0,245	0,126
sostanza org. calcol. da azoto . .	»	4,900	2,520
calcare		prat. assente	—

Elementi « assimilabili »:

		% di terra fine secca all'aria	% di terreno secco all'aria
K_2O (Morgan) (pari a kg/ha 99) *	mg	3,300	1,580
P_2O_5 (Morgan) (pari a kg/ha 38) *	»	1,270	0,610
B (Berger-Truog) (pari a kg/ha 8,8 di acido barico) *	»	0,052	0,025
Mn attivo	»	43,000	20,640

Il terreno è del tipo « ferretto », decalcificato, a reazione neutra, con strato alterato di scarsa potenza (30-35 cm), poggiante su un sottosuolo ghiaioso permeabile, soggetto facilmente ad aridità.

Dai dati analitici sopra riportati risulta, dunque, quanto segue:

a) per gli elementi maggiori: il terreno è poverissimo di ossido di potassio e di anidride fosforica « assimilabili » (solubili nel reattivo aceto-acetico di Morgan) e solubili in acidi forti concentrati e bollenti; mediamente fornito di azoto;

b) per gli elementi minori: il contenuto in ossido di calcio e in anidride solforica totale è piuttosto basso; il manganese « attivo » (Mn scambiabile + Mn facilmente riducibile in idrochinone) si trova in quantità sufficiente; il molibdeno totale è presente in quantità normale; lo zinco in tracce sensibili; la dotazione di boro « assimilabile » (idrosolubile secondo Berger e Truog) è piuttosto bassa ma sensibilmente superiore al limite di carenza per colture esigenti di boro;

c) per la costituzione fisica: lo scheletro è in percentuale alquanto elevata; la parte colloidale (particelle con diametro inferiore a mm 0,002) è rappresentata da una percentuale piuttosto bassa; il calcare totale è praticamente assente.

Trattasi, perciò, di un terreno di scarsissima fertilità sia attuale che potenziale. La « povertà » chimica risulta poi ancora più accentuata se si considera che lo scheletro rappresenta all'incirca il 50 % del terreno.

D'altro canto, i dati agronomici degli anni precedenti, con produzioni scarse di cereali e manifesti fenomeni di K-carenza su tabacco, patata e trifoglio incarnato (piante « indicatrici » per questa carenza), dimostrano ancor più chiaramente la marcata deficienza di questo elemento nel terreno in esperimento.

La prova è stata eseguita su 108 piante della cultivar « Isontina » messe a dimora ed innestate nel 1950, distribuite su quattro filari contigui e scelti nella parte del pescheto mostrante più forti i sintomi della malattia.

Il rilevamento dello stato delle piante venne effettuato ogni anno (1951, 1952 e 1953) nella prima decade di ottobre ed alla fine di luglio. Trattandosi di rilevamenti troppo soggetti alla valutazione personale, si è creduto opportuno di far eseguire il rilevamento stesso separatamente

---

* Sulla terra fina e per uno spessore di 25 cm.

da più persone, facendolo seguire da una discussione per tutti quei casi non concordanti o comunque incerti.

In base allo stato di deperimento delle piante, valutato attraverso la sintomatologia fogliare rilevata nell'ottobre 1951, le piante sottoposte a prova vennero distinte in tre gruppi:

gruppo A: comprendente 48 piante (indicate col segno +), con vegetazione più o meno rigogliosa, mostranti tutte le foglie sane e di colore normale;

gruppo B: comprendente 36 piante (indicate col segno —), più o meno deperite, portanti soltanto qualche foglia di colorazione anormale;

gruppo C: comprendente 24 piante (indicate col segno — —), portanti tutte le foglie, o la maggior parte di esse, di colore anormale, con vegetazione scarsa o molto scarsa.

La prova in oggetto comprendeva per ognuno dei gruppi suddetti di piante 12 trattamenti (varianti) di concimazione differenziale qualitativa indicati nei prospetti I e II. Le varianti eseguite su piante singole vennero distribuite a caso per ogni singolo gruppo in modo da ridurre le possibili errate interpretazioni per effetto del così detto « stato topografico » del terreno.

Per ottenere un effetto nel più breve tempo possibile si è creduto più opportuno di eseguire la concimazione chimica per via liquida. Il letame (con o senza integrazione) venne interrata sotto le piante previamente scalzate. La somministrazione delle soluzioni concimanti venne fatta con palo iniettore, azionato da motopompa, ad una profondità di 25-35 cm nella proiezione della chioma e partendo da una distanza di 10-15 cm dal

PROSPETTO I. - **Elementi fertilizzanti: dosi per ettaro (distribuite nel 1952 e ripetute nel 1953)**

	Trattamento	N kg/ha	K_2O kg/ha	P_2O_5 kg/ha	H_3BO_3 kg/ha	M_nSO_H kg/ha	Z_nSO_H g/pianta	Letame qli/ha
1	controllo	—	—	—	—	—	—	—
2	N	105	—	—	—	—	—	—
3	P	—	—	240	—	—	—	—
4	K	—	280	—	—	—	—	—
5	NP	105	—	240	—	—	—	—
6	NK	105	280	—	—	—	—	—
7	NPK	105	280	240	—	—	—	—
8	NPKB	105	280	240	30	—	—	—
9	$NPKM_n$	105	280	240	—	60	—	—
10	$NPKZ_n$	105	280	240	—	—	15	—
11	PK letame	—	280	240	—	—	—	800
12	Letame	—	—	—	—	—	—	800

PROSPETTO II. - **Concimi: dosi per pianta (distribuite nel 1952 e ripetute nel 1953)**

	Trattamento	Fosfato biammonico 48 % di P_2O_5 18 % di N g	Solfato ammonico 20 % di N g	Perfosfato minerale 20 % di P_2O_5 g	Fosfato monocalcico puro g	Solfato potassico 50% di K_2O g	Solfato manganoso puro g	Solfato di zinco puro g	Acido borico puro g	Nitrato di calcio 15 % di N g	Letame kg	Acqua l
1	controllo	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	75
2	N	—	225	—	—	—	—	—	—	50	—	75
3	P	—	—	—	198	—	—	—	—	—	—	75
4	K	—	—	—	—	280	—	—	—	—	—	75
5	NP	250	—	—	—	—	—	—	—	50	—	75
6	NK	—	225	—	—	280	—	—	—	50	—	75
7	NPK	250	—	—	—	280	—	—	—	50	—	75
8	NPKB	250	—	—	—	280	—	—	15	50	—	75
9	$NPKM_n$	250	—	—	—	280	30	—	—	50	—	75
10	$NPKZ_n$	250	—	—	—	280	—	15	—	50	—	75
11	PK letame	—	—	600	—	280	—	—	—	—	40	—
12	Letame	—	—	—	—	—	—	—	—	—	40	—

tronchetto. Trattandosi di piante giovani la superficie concimata risultò di circa mq 5 per pianta. Vennero eseguite 12-15 iniezioni per pianta (2-3 iniezioni per mq) in modo che il terreno risultò integralmente impregnato della soluzione. Le quantità di concimi indicate nei prospetti I e II vennero distribuite (sia nel 1952 che nel 1953) in due volte: 2/3 (diluiti in 50 litri d'acqua per ogni pianta) ai primi di marzo; 1/3 (diluito in 25 litri di acqua per ogni pianta) verso la metà di marzo. La soluzione di solfato di zinco (soluzione al 0,5 %, neutralizzata con calce) venne data per irrorazione alle foglie verso la metà di maggio; vennero impiegati circa tre litri di soluzione per ogni pianta trattata, pari a circa 15 grammi di solfato di zinco.

Verso la metà di maggio, e solamente sulle varianti contenenti azoto, vennero sparsi in copertura gr 50 di nitrato di calcio (15/16) per pianta (pari a circa kg/ha 15 di azoto).

Durante il periodo estivo vennero eseguite due irrigazioni per scorrimento nel 1952 (fine luglio-primi di agosto), ed una irrigazione nel 1953 (primi di agosto).

Il terreno lungo i filari è stato sempre mantenuto sgombero di vegetazione erbacea con frequenti zappature. Gli interfilari rimasero incolti e non concimati.

I risultati delle prove di cui sopra sono riportati nel prospetto III, in cui sono indicate col segno + le piante con tutte le foglie sane, col

PROSPETTO III. - Stato delle piante ed effetto dei trattamenti durante il biennio di prova

Trattamento	Pianta	Filare	Ottobre 1951	Luglio 1952	Ottobre 1952	Effetto del trattamento alla fine del 1952	Luglio 1953	Ottobre 1953	Effetto del trattamento alla fine del biennio
Tesi 1 = controllo	10	II	— —	— —	— —	nullo	— —	— —	nullo
	31	IV	— —	— —	— —	nullo	— —	— —	nullo
	19	II	—	—	—	nullo	— —	— —	neg.
	21	III	—	— —	— —	neg.	— —	— —	neg.
	10	IV	—	—	— —	neg.	— —	— —	neg.
	26	I	+	+	+	nullo	+	—	neg.
	9	III	+	+	—	neg.	—	— —	neg.
	12	III	+	+	—	neg.	—	— —	neg.
	17	IV	+	+	+	nullo	—	—	neg.
Tesi 2 = N	4	I	— —	+	—	pos.	—	— —	nullo
	15	III	— —	—	—	pos.	— —	— —	nullo
	7	II	—	—	— —	neg.	— —	— —	neg.
	17	II	—	—	+	pos.	—	— —	neg.
	7	III	—	— —	— —	neg.	— —	— —	neg.
	11	I	+	— —	— —	neg.	+	— —	neg.
	31	I	+	+	+	nullo	+	+	nullo
	10	III	+	—	—	neg.	— —	— —	neg.
	12	IV	+	—	—	neg.	— —	—	neg.
Tesi 3 = P	8	II	— —	—	— —	nullo	—	— —	nullo
	28	III	— —	—	—	pos.	—	— —	nullo
	12	I	—	+	—	nullo	—	—	nullo
	19	III	—	—	—	nullo	— —	— —	neg.
	9	IV	—	—	— —	neg.	—	— —	neg.
	12	III	+	+	—	neg.	—	— —	neg.
	18	III	+	+	—	neg.	—	—	neg.
	11	IV	+	+	—	neg.	—	—	neg.
	22	IV	+	+	— —	neg.	+	—	neg.
Tesi 4 = K	26	II	— —	—	+	pos.	+.	+	pos.
	8	III	— —	—	— —	nullo	— —	— —	nullo
	32	I	—	—	—	nullo	+	+	pos.
	27	III	—	+	+	pos.	+	+	pos.
	7	IV	—	—	—	nullo	+	—	nullo
	27	I	+	+	+	nullo	+	+	nullo
	16	III	+	+	+	nullo	+	+	nullo
	3	IV	+	+	+	nullo	+	+	nullo
	27	IV	+	+	+	nullo	+	—	neg.

PROSPETTO III (continuaz.). - **Stato delle piante ed effetto dei trattamenti durante il biennio di prova**

Trattamento	Pianta	Filare	Ottobre 1951	Luglio 1952	Ottobre 1952	Effetto del trattamento alla fine del 1952	Luglio 1953	Ottobre 1953	Effetto del trattamento alla fine del biennio
Tesi 5 = NP	21	II	— —	— —	— —	nullo	—	— —	nullo
	32	II	— —	—	— —	nullo	—	— —	nullo
	3	II	—	—	— —	neg.	—	— —	neg.
	11	II	—	—	— —	neg.	— —	— —	neg.
	24	II	—	—	+	pos.	— —	— —	neg.
	9	I	+	+	—	neg.	+	—	neg.
	1	III	+	+	+	nullo	+	+	nullo
	22	III	+	+	+	nullo	—	— —	neg.
	18	IV	+	+	+	nullo	+	— —	neg.
Tesi 6 = NK	6	I	— —	+	—	pos.	+	+	pos.
	30	III	— —	— —	— —	nullo	—	—	pos.
	16	II	—	+	—	nullo	+	—	nullo
	22	II	—	—	—	nullo	+	+	pos.
	29	II	—	+	+	pos.	+	+	pos.
	14	I	+	+	—	neg.	+	+	nullo
	21	I	+	+	+	nullo	+	+	nullo
	20	IV	+	+	—	neg.	+	+	nullo
	26	IV	+	+	+	nullo	+	+	nullo
Tesi 7 = NPK	13	I	— —	—	— —	nullo	—	—	pos.
	24	III	— —	— —	—	pos.	— —	— —	nullo
	5	II	—	+	+	pos.	+	+	pos,
	25	II	—	—	—	nullo	+	+	pos.
	27	II	—	+	—	nullo	+	—	nullo
	16	I	+	+	+	nullo	+	+	nullo
	20	III	+	+	—	neg.	+	+	nullo
	13	IV	+	+	+	nullo	+	+	nullo
	25	IV	+	+	+	nullo	+	+	nullo
Tesi 8 = NPKB	2	II	— —	— —	— —	nullo	+	—	pos.
	14	III	— —	— —	— —	nullo	— —	— —	nullo
	33	I	—	+	+	pos.	+	+	pos.
	2	IV	—	—	—	nullo	—	—	nullo
	14	IV	—	—	—	nullo	+	—	nullo
	20	I	+	+	+	nullo	+	+	nullo
	9	II	+	+	+	nullo	+	+	nullo
	11	III	+	+	—	neI.	+	+	nullo
	17	III	+	+	+	nullo	+	+	nullo

PROSPETTO III (continuaz.). - **Stato delle piante ed effetto dei trattamenti durante il biennio di prova**

Trattamento	Pianta	Filare	Ottobre 1951	Luglio 1952	Ottobre 1952	Effetto del trattamento alla fine del 1952	Luglio 1953	Ottobre 1953	Effetto del trattamento alla fine del biennio
Tesi 9 = $NPKM_n$	20	II	— —	—	—	pos.	— —	—	pos.
	5	III	— —	— —	— —	nullo	—	— —	nullo
	10	I	—	—	—	nullo	+	+	pos.
	24	I	—	+	+	pos.	+	+	pos.
	28	II	—	—	—	nullo	—	—	nullo
	15	I	+	+	—	neg.	+	+	nullo
	6	II	+	+	—	neg.	+	+	nullo
	23	III	+	+	+	nullo	+	+	nullo
	19	IV	+	+	+	nullo	+	+	nullo
Tesi 10 = $NPKZ_n$	14	II	— —	—	—	pos.	— —	— —	nullo
	4	IV	— —	— —	— —	nullo	+	—	pos.
	23	I	—	+	+	pos.	+	+	pos.
	6	III	—	+	—	nullo	—	—	nullo
	25	III	—	+	—	nullo	+	— —	neg.
	17	I	+	+	+	nullo	+	+	nullo
	12	II	+	+	+	nullo	+	+	nullo
	26	III	+	+	+	nullo	+	+	nullo
	8	IV	+	—	— —	neg.	—	+	nullo
Tesi 11 = PK Letame	3	I	— —	+	+	pos.	+	+	pos.
	10	II	— —	—	— —	nullo	—	—	pos.
	4	II	—	+	+	pos.	+	+	pos.
	23	II	—	—	+	pos.	+	+	pos.
	33	IV	—	+	+	pos.	+	+	pos.
	5	I	+	+	—	neg.	+	+	nullo
	19	I	+	+	+	nullo	+	+	nullo
	13	II	+	+	+	nullo	+	+	nullo
	15	IV	+	+	+	nullo	+	+	nullo
Tesi 12 = Letame	8	I	— —	— —	—	pos.	— —	— —	nullo
	18	II	— —	—	+	pos.	+	+	pos.
	31	II	—	+	+	pos.	+	+	pos.
	6	IV	—	+	—	nullo	+	+	pos.
	23	IV	—	—	—	nullo	+	—	nullo
	22	I	+	+	+	nullo	+	+	nnllo
	30	II	+	+	+	nullo	+	+	nullo
	2	III	+	+	+	nullo	+	+	nullo
	16	IV	+	+	—	neg.	+	+	nullo

segno — le piante portanti solo poche foglie con sintomi della malattia, e col segno — — le piante portanti tutte le foglie, o la maggior parte di esse, con sintomi della malattia.

L'effetto dei trattamenti eseguiti nel 1952 risulta dal confronto dei segni riportati nelle colonne d) e f) del prospetto III. L'effetto complessivo dei trattamenti effettuati nel biennio 1952-1953 risulta dal confronto dei segni riportati nelle colonne d) e i) dello stesso prospetto.

Gli effetti sono valutati come:

a) negativi, quando appaiono nuovi sintomi fogliari di « leptonecrosi » (dal segno + al segno —), o quando i sintomi fogliari preesistenti aumentano o si accentuano (dal segno — al segno — —);

b) positivi, quando scompaiono i sintomi fogliari preesistenti (dal segno — al segno +, oppure dal segno — — al segno +) o quando i sintomi si attenuano o diminuiscono (dal segno — — al segno —);

c) nulli, quando la sintomatologia fogliare permane inalterata (dal segno + al segno +, oppure dal segno — al segno —, oppure ancora dal segno — — al segno — —).

Allorchè una pianta sana rimane sana dopo il trattamento, l'effetto del trattamento stesso, pur essendo indicato nel prospetto come « nullo », deve ritenersi « positivo » in quanto si presume che senza il trattamento la pianta stessa sarebbe peggiorata. Se su una pianta fortemente colpita la sintomatologia fogliare resta inalterata dopo il trattamento stesso (indicato nel prospetto come « nullo ») deve ritenersi « negativo ».

Dall'esame dei prospetti III e IV si può dedurre quanto segue:

1) un totale e progressivo peggioramento delle piante della tesi 1 di controllo (senza alcuna concimazione); il peggioramento è più accentuato nel 1953;

2) un effetto nullo, o anche negativo, del solo azoto (tesi 2), del solo fosforo (tesi 3) e dell'azoto e fosforo insieme (tesi 5); l'effetto negativo risulta più marcato nel 1953;

3) un effetto per lo più positivo, ma non totale nè completo, del solo potassio (tesi 4) e del potassio e azoto insieme (tesi 6); l'effetto positivo è più deciso nel 1953;

4) un effetto per lo più positivo nei trattamenti contenenti i tre elementi N P K senza microelementi (tesi 7) o con microelementi come boro (tesi 8)), manganese (tesi 9), zinco (tesi 10);

5) un effetto dei microelementi boro, manganese e zinco (valutabile per confronto con la tesi 7) nullo in ogni caso;

6) un effetto positivo, ma non totale nè completo, del solo letame (tesi 12); l'effetto positivo risulta più marcato nel 1953;

7) un effetto positivo e totale del letame integrato con P K (tesi 11); il miglioramento è più accentuato nel 1953;

PROSPETTO IV. - Risultati alla fine del biennio di prova

Trattamento	Numero e stato delle piante				Trattamento	Numero e stato delle piante			
	ottobre 1951	ottobre 1953				ottobre 1951	ottobre 1953		
		+	—	— —			+	—	— —
1 controllo	4 +	—	2	2	7 NPK	4 +	4	—	—
	3 —	—	—	3		3 —	2	1	—
	2 — —	—	—	2		2 — —	—	1	1
2 N	4 +	1	1	2	8 NPKB	4 +	4	—	—
	3 —	—	—	3		3 —	1	2	—
	2 — —	—	—	2		2 — —	—	1	1
3 P	4 +	—	3	1	9 $NPKM_n$	4 +	4	—	—
	3 —	—	1	2		3 —	2	1	—
	2 — —	—	—	2		2 — —	—	1	1
4 K	4 +	3	1	—	10 $NPKZ_n$	4 +	4	—	—
	3 —	2	1	—		3 —	1	1	1
	2 — —	1	—	1		2 — —	—	1	1
5 N P	4 +	1	1	2	11 PK Letame	4 +	4	—	—
	3 —	—	—	3		3 —	3	—	—
	2 — —	—	—	2		2 — —	1	1	—
6 N K	4 +	4	—	—	12 Letame	4 +	4	—	—
	3 —	2	1	—		3 —	2	1	—
	2 — —	1	1	—		2 — —	1	—	1

8) l'effetto dei trattamenti alla fine del 1952 (primo anno di prova) è risultato molto spesso incerto e di dubbia interpretazione;

9) una tendenza a un peggioramento progressivo dal primo al secondo anno di prova nei trattamenti risultati non efficaci alla fine del biennio;

10) una tendenza ad un miglioramento progressivo dal primo al secondo anno di prova nei trattamenti dimostratisi più o meno efficaci alla fine del biennio;

11) una tendenza generale a un peggioramento delle piante dal luglio all'ottobre sia nel primo che nel secondo anno di prova;

12) per le piante del gruppo A (fortemente colpite), l'efficacia di un trattamento solamente in pochissimi casi è stato completo;

13) la malattia è difficilmente curabile quando le piante hanno raggiunto un alto grado di deperimento.

Discussione dei risultati e conclusioni

I risultati ottenuti con le concimazioni che abbiamo illustrato sono stati oltremodo soddisfacenti. In tutti i casi, le piante più o meno leptonecrosate si sono completamente rimesse, tanto da ridare fiducia ai coltivatori riaprendo la via alle migliori prospettive per la peschicoltura veneta e determinando la messa a dimora di diversi altri nuovi impianti di pesco.

L'esperienza condotta su migliaia di peschi in campi sperimentali di alcuni ettari ciascuna, ha necessariamente portato ad agire su peschi mostranti caratteristiche patologiche poco uniformi. Questa complicazione è resa ancora più evidente dal fatto che le esperienze sono state condotte in aziende in zone diverse, e quindi su terreni a diversa costituzione fisico-chimica, sui quali, inoltre, le tecniche colturali (e quindi anche le concimazioni) differiscono alquanto fra di loro. Ne deriva quindi che nel nostro caso, non abbiamo potuto tenere in conto le variazioni per le differenti cultivar, l'età delle piante, i soggetti, ecc., poichè le piante mostravano di reagire all'incirca nella stessa misura delle concimazioni e poichè l'interesse preminente della nostra sperimentazione era quello di determinare, innanzitutto, l'eziologia della manifestazione in questione e le modalità di prevenzione o di cura.

Riassumendo, possiamo concludere:

1) La « leptonecrösi » del pesco risulta una malattia da carenza nutritiva. Le analisi chimiche del terreno (di cui abbiamo in precedenza riportato un esempio) ci indicano, nella generalità dei casi, una carenza soprattutto di P e di K. D'altro canto, le piante leptonecrosate mostrano di reagire ottimamente soprattutto alle somministrazioni di fertilizzanti potassici e fosfatici. Quindi, sulla scorta dei dati sintomatologici fornitici dalla letteratura corrente, nonchè dei risultati ottenuti nella ampia sperimentazione effettuata possiamo ritenere la « leptonecrosi », almeno nella maggioranza dei suoi sintomi, attribuibile ad una policarenza di P e K. Tale policarenza trova la sua giustificazione, da un lato, dalle troppe esigue somministrazioni di fertilizzanti potassici e fosfatici normalmente praticate nella zona, dall'altro, dalla povertà di questi terreni dei due stessi elementi, povertà sempre più gravemente sentita in seguito al progressivo depauperamento della loro fertilità per una cultura specializzata ed intensiva.

2) In via generale, le esperienze ci dicono chiaramente che tale policarenza non è eliminabile attraverso una somministrazione soltanto di concimi organici (letame, pozzo nero, ecc.) i quali da soli migliorano le condizioni delle piante, ma non risolvono la malattia. Nè, d'altra parte, il completo risultato può raggiungersi solo attraverso la somministrazione di fertilizzanti minerali sia pure in prevalenza, potassici e fosfatici. Ciò si rende evidente, oltrechè dal complesso delle esperienze (quindi agendo in condizioni pedologiche differenti), anche nelle prove comparative con-

dotte in una stessa Azienda, in condizioni sperimentali relativamente uniformi. I migliori risultati si ottengono, invariabilmente, con uno schema di concimazione comprendente una base organica, con la aggiunta di fertilizzanti minerali, in prevalenza di quelli a base di fosforo e di potassio, che vanno equilibrati con quelli a base di azoto e di calcio.

3) Le esperienze condotte per saggiare l'eventuale azione di elementi micronutritivi (boro, manganese e zinco) in differenti schemi di concimazione, non ci consentono di concludere, a questo riguardo, in maniera sicura. Da quello che abbiamo potuto osservare, non sembra che lo zinco ed il boro manifestino una azione nei riguardi della « leptonecrosi »; viceversa, ma solo in certi casi, il manganese sembra manifestare una influenza positiva nei riguardi della malattia, ma questo rilievo non è affatto generalizzabile. A questo particolare riguardo, occorre riassumere un po' la situazione che ha tuttora dei punti oscuri:

a) il sintomo « necrosi del floema » lo ritroviamo sempre sulle piante adulte, mentre non è messo in evidenza sulle giovani piantine di 1-2 anni, in vivaio. Potrebbe questo fatto consentire di considerare tale leptonecrosi come un sintomo seguente quelli fogliari? A stretto rigore, dovremmo, appunto, considerare una tale sequenza di sintomi: sintomi fogliari, necrosi del floema, defogliazione, disseccamento progressivo dei rametti e della pianta, morte della pianta. Ma sulle piante adulte non sempre è possibile mettere in evidenza la priorità temporale della sintomatologia fogliare rispetto alla necrosi del floema, molte volte verificandosi proprio il caso opposto. A ciò potremmo aggiungere, anche, che la defogliazione dei rametti non procede sempre in senso centripeto, ma, come si è visto, molto spesso, le ultime foglie a cadere sono proprio quelle poste all'apice dei rametti stessi;

b) il sintomo « necrosi del floema » come abbiamo già messo in evidenza in precedenza, sarebbe per la prima volta attribuibile a carenza di P e K. Nessun riferimento della letteratura corrente ci riporta, infatti, questo dato sintomatologico riferito ai due elementi suddetti o ad uno solo di essi. D'altro canto, nella nostra sperimentazione, noi assistiamo alla scomparsa dei sintomi della manifestazione soltanto quando somministriamo fertilizzanti a base di K e di P, ma solo in aggiunta ad una base organica. Con la somministrazione di questa base organica, che è poi letame o concimi organici analoghi, noi immettiamo praticamente nel suolo tutta una vastissima gamma di elementi nutritivi e micronutritivi di cui non possiamo valutare nè la qualità nè la quantità. Con ciò, vogliamo mettere in evidenza il fatto che la sperimentazione da noi condotta appare, nonostante tutto, ancora insufficiente nei riguardi di una esatta valutazione della influenza degli elementi micronutritivi verso la manifestazione in questione;

c) la funzione della concimazione organica di base, mentre potrebbe essere interpretata nel senso spiegato sopra, potrebbe più probabilmente considerarsi sotto un altro aspetto, e cioè quello di influenzare posi-

tivamente il metabolismo del P e del K nel terreno (ma soprattutto del primo), determinando una maggiore disponibilità di essi in forma assimilabile per la pianta.

4) Gli schemi di concimazione riportati in precedenza danno una idea abbastanza chiara del progressivo perfezionamento delle singole formule di concimazione adottate, nonchè della epoca più opportuna per la loro somministrazione. Nella generalità dei casi, e salvo le opportune varianti in funzione dei diversi fattori soprattutto pedologici e delle esigenze e possibilità aziendali, la formula che ci è apparsa più consigliabile (per ogni singola pianta) può riassumersi come segue:

letame . . . . kg 30-40

integrato da:

solfato di potassio (48/50) . . . . gr 240
perfosfato minerale (18/20) . . . . » 500
solfato ammonico (20/21) . . . . » 200

Tale formula si dimostra la più adatta per piante di tre anni; essa dovrà, dunque, essere proporzionatamente aumentata per i peschi di età superiore, o potrà anche essere sostituita da corrispondenti quantitativi di concimi granulari complessi.

I fertilizzanti minerali possono essere vantaggiosamente incorporati al letame prima della somministrazione di questo. La concimazione va effettuata verso la fine di febbraio, distribuendo il materiale nella massima parte attorno alla proiezione della chioma, interrandolo alla maggior profondità possibile. È consigliabile, inoltre, una concimazione nitrica in copertura verso la prima metà di marzo, con gr 50-60 di nitrato di calcio per pianta, da spargersi attorno alla proiezione della chioma ed, eventualmente, ripetendola a distanza di circa un mese. Questa somministrazione azotata, necessaria per un migliore equilibrio di concimazione, sostituisce la norma poco razionale, in uso in molte Aziende del Veneto, di somministrare fertilizzanti azotati pochi giorni prima della maturazione del frutto.

RIASSUNTO

Sono riportate tutte le esperienze condotte in campo allo scopo di accertare l'eziologia della « leptonecrosi » del pesco, che risulta essere una malattia da carenza nutritiva, e più precisamente è attribuibile ad una policarenza di P e K. Sono riportate le formule di concimazione che hanno praticamente consentito l'eliminazione pressocchè completa di questa manifestazione.

SUMMARY

NUTRITIONAL PHLOEM-NECROSIS OF THE PEACH TREE. II.

By Raffaele Ciferri, Dino Rui, Giovanni Scaramuzzi and Renzo Candussio

A report on all the experimental work that has been conducted for ascertaining the etiology of the phloem-necrosis of peach trees, that appears to be a deficiency disease, and more exactly, a phosphorus and potassium deficiency. The kind of fertilization that has practically permitted the almost complete elimination of the disease in the peach orchards is described.

LETTERATURA CITATA

Baldacci, E., e Fogliani, G. Un'alterazione da eziologia incerta negli olivi del Garda. *Olearia*, 1951, 5, 289-292.

Bear, E. F., Brown, B. E., Camp, A. F., and Skinner, J. J. Hunger signs in crops. *Ann. Soc. Agr. and Nat. Fert. Ass.*, Washington, 1950, 389 pp., con tav. a colori.

Biraghi, A. Sul deperimento degli ulivi del Lazio e del Garda. *Olearia*, 1950, 6, 234-237.

Ciferri, R. Esperienze ed osservazioni sulla « clorosi », la « rosetta » ed il « mal del piombo » nutrizionali del pesco. *Boll. Staz. Pat. Veg.*, Roma, 1933, 13, 431-553.

Ciferri, R. Descrizione della malattia del tipo leptonecrosi dell'olivo nelle Marche con facies dominante a scopazzi. *Olearia*, 1952, 6, 69-74.

Ciferri, R., e Refatti, E. Sintomatologia autunnale della leptonecrosi del pesco. *Not. Mal Piante*, 1950, nn. 13, 14.

Goidànich, G. La leptonecrosi dei ciliegi e degli albicocchi. *Boll. Staz. Pat. Veg.*, Roma, 1934, n. s., 14, 531-540.

Goidànich, G. Ricerche sul deperimento dei susini. *Boll. Staz. Pat. Veg.*, Roma, 1934, n. s., 14, 339-381.

Goidànich, G. La leptonecrosi degli alberi da frutto ed il comportamento di alcune varietà americane. *L'Italia Agricola*, 1936, n. 6.

Goidànich, G. Deperimenti e mortalità dei peschi in rapporto a necrosi del floema e degenerazione del cambio nella Venezia Giulia. *Ann. Sper. Agr.*, 1947, n. s., 1, 395-424.

Lapedagne, H. Dépérissement des pêchers. *La Terre d'Oca*, 1951.

Linder, R. C., Weeks, T. E., and Kirkpatrick, H. C. Studies on a color test for stone fruit virus diseases. *Phytopathology*, 1951, 41, 897-902.

Rui, D. Una grave minaccia per la peschicoltura veneta. *L'Informatore Agrario*, 1950, n. 10, 4 pp.

Rui, D. Forse muoiono di fame. *Selezione Agricola*, 1953, 1 (2), 18-22.

Rui, D. La leptonecrosi del pesco: concimare per evitarla. *L'Informatore Agrario*, 1954, n. 6, IV-66.

Rui, D., e Rostirolla, G. Deperimento e morìa dei peschi. *L'Italia Agricola*, 1950, n. 12.

Rui, D., e Rostirolla, G. Deperimento e morìa dei peschi nel Veneto da leptonecrosi. *Not. Mal. Piante*, 1950, n. 13, 2-5.

Rui, D., e Rostirolla, G. Leptonecrosi e malattie da carenza. *L'Informatore Agrario*, 1951, n. 22, 9-10.

Rui, D., e Rostirolla, G. Accertamenti sintomatologici e statistici sulla leptonecrosi del pesco. *Agricoltura delle Venezie*, 1951, anno V, n. 6.

Scaramuzzi, G. La leptonecrosi dell'olivo nella zona di Albenga. *Olearia*, 1951, n. 5, 225-231.

Scaramuzzi, G. Alcune carenze nutrizionali sperimentali del pesco in rapporto ai sintomi fogliari di leptonecrosi. *Ann. Sper. Agr.*, 1954, n. s., VIII, 77-94

Verona, O. Intorno alla presenza nelle zone del litorale toscano di malattie dei fruttiferi ad eziologia incerta. *Ann. Sper. Agr.*, 1952, n. s., VI, 3, 615-622.

Verona, O., e Picci, G. Una ricerca sullo stato di fertilità dei terreni dove si manifestano deperimenti delle piante da frutto. *Ann. Sper. Agr.*, 1952, n. s., VI, 741-746.

Wallace, T. The diagnosis of mineral deficiencies in plants by visual symptoms. 2nd edit. London, 1951, 107 pp.

Ricevuto il 13 giugno 1954.

MINISTERO DELL'AGRICOLTURA E DELLE FORESTE

SOTTOCOMMISSIONE ITALIANA DELL'OFFICE INTERNATIONAL DU VIN
PER LO STUDIO DELLA DEGENERAZIONE INFETTIVA DELLA VITE

E

OSSERVATORIO FITOPATOLOGICO
SEZIONE DI PATOLOGIA VEGETALE
MILANO

GIUSEPPE FOGLIANI

RICERCHE SPERIMENTALI SULLA "DEGENERAZIONE INFETTIVA" DELLA VITE

Analisi dei sintomi da "degenerazione" e da altre forme patologiche: descrizione, classificazione e nomenclatura

PARTE II *

B) FOGLIE

Due o più foglie inserite al medesimo nodo e contigue sul meritallo (fig. 16)

Con questa espressione s'intende che due o più foglie si inseriscono con i relativi piccioli al medesimo nodo e dalla medesima parte del meritallo, senza però avere in comune l'origine.

La Commissione dell'O.I.V. non ha preso in considerazione questo sintomo.

Durante le mie ricerche l'ho osservato poco frequentemente a Sarezzano e nell'Oltrepo pavese e ripetutamente a Besenello (Trento). Questo sintomo è facilmente diagnosticabile e non ci risulta finora segnalato da altri studiosi.

* Per la parte I, vedi questi *Annali*, 1955, n. s., vol. IX, num. 1.



FIG. 16

Presenza di una o due foglioline supplementari ai nodi (fig. 17)

S'intende che oltre alla foglia normale si osservano talvolta, in corrispondenza del punto di attacco di questa al tralcio, una o due foglioline che con il loro picciolo circondano ed in parte avvolgono la gemma ivi inserita.

La Commissione dell'O.I.V. non ha preso in considerazione questo sintomo.

L'ho osservato poco frequentemente su viti innestate nell'Oltrepo pavese. Questo sintomo è facilmente diagnosticabile e non ci risulta finora segnalato da altri studiosi.

Foglie inserite all'apice dei tralci (fig. 18)

Con questa espressione s'intende che i tralci terminano con una foglia il cui picciolo si inserisce all'apice ed in continuità del sarmento stesso, a guisa di un meritallo.

La Commissione dell'O.I.V. non ha preso in considerazione questo sintomo.

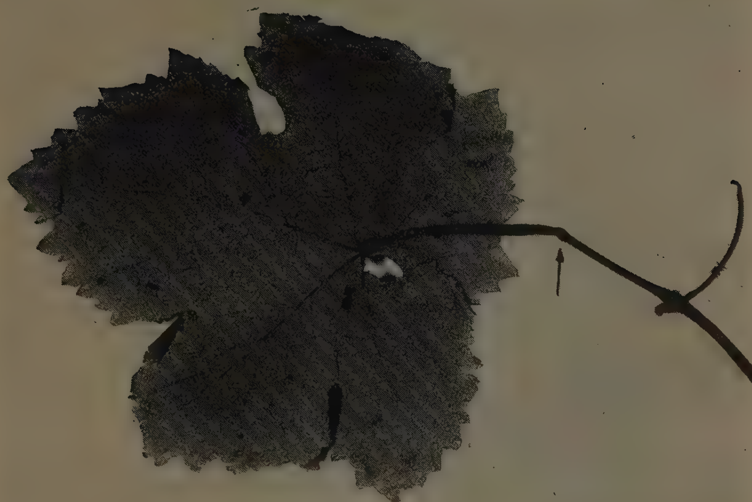


Fig. 18



Fig. 17

È stato da me osservato poco frequentemente a Sarezzano su viti innestate. Questo sintomo è facilmente diagnosticabile, ma non ci risulta finora segnalato da altri studiosi.

Piccioli corti e grossi

S'intende che i piccioli si presentano più corti e più grossi rispetto a quelli normali.

Ravaz (1900) descrive « i piccioli corti e grossi » su viti europee in Francia riferendoli alla degenerazione.

La Commissione dell'O.I.V. non ha preso in considerazione questo sintomo.

È stato ripetutamente osservato nel corso delle mie ricerche a S. Colombano al Lambro, a Sarezzano e nell'Oltrepo pavese su viti innestate.

Presenza di piccoli noduli, nei piccioli, non visibili ma rilevabili al tatto

I piccioli rivelano al tatto, nel loro spessore, corpiccioli duri e rotondeggianti. La loro presenza non è esternamente rilevabile a vista ed i piccioli si mostrano come normali.

La Commissione dell'O.I.V. non ha preso in considerazione questo sintomo.

Durante le mie ricerche l'ho rilevato poco frequentemente nell'Oltrepo pavese su viti innestate. Questo sintomo non è facilmente diagnosticabile, ma non ci risulta finora segnalato da altri studiosi.

Desquamazioni, placche ed ipertrofie fessurate sui piccioli

S'intende la comparsa di placche suberificate e non suberificate e la desquamazione a strisce longitudinali continue e discontinue dell'epidermide dei piccioli (particolarmente delle foglie basali) ; talvolta ivi appaiono, inoltre, ipertrofie fessurate.

La Commissione dell'O.I.V. non ha preso in considerazione questo sintomo.

L'ho ripetutamente osservato su viti innestate a Sarezzano e nell'Oltrepo pavese. Questo sintomo è facilmente diagnosticabile ma non ci risulta finora segnalato da altri studiosi.

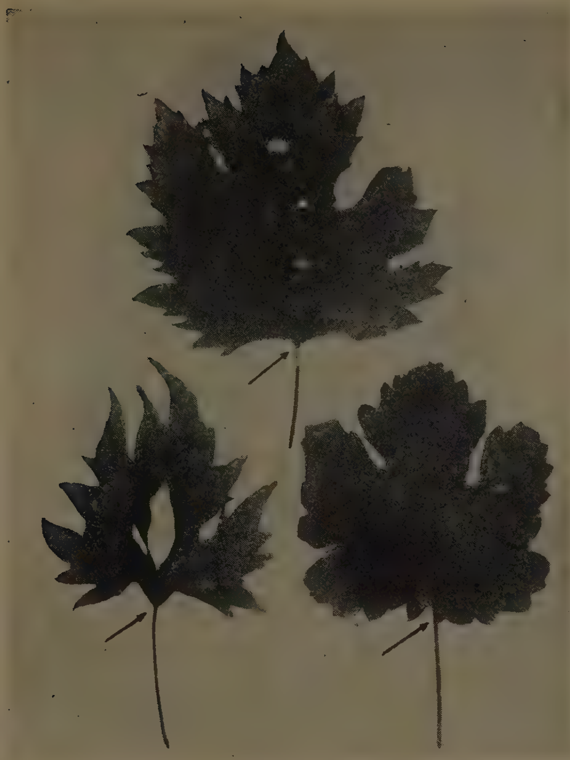


FIG. 19

Modificazioni del seno peziolare (fig. 19)

S'intende che il seno peziolare nelle foglie di una medesima razza può essere molto aperto, molto chiuso, oppure nullo.

Ravaz (1900) descrive « il seno peziolare aperto » su viti europee in Francia riferendolo alla degenerazione.

La Commissione dell'O.I.V. non ha preso in considerazione questo sintomo.

Durante le mie ricerche ho osservato ripetutamente i seni peziolari aperti su foglie di viti « Rupestris du Lot », trapiantate nell'Oltrepo pavese e gentilmente forniteci a scopo di studio dalla Stazione Sperimentale di Viticoltura e di Enologia di Conegliano e così pure i seni peziolari chiusi e meno frequentemente quelli aperti e nulli, su vitigni innestati a



Fig. 20

Sarezzano e nell'Oltrepo pavese. Nella fig. 19 sono illustrate foglie di varietà diverse, al solo scopo di mostrare le forme assunte dal seno peziolare.

Formazioni crestiformi al seno peziolare (fig. 20 e anche fig. 24)

Frequentemente le foglie portano delle formazioni crestiformi o filiformi verdi, inserite in numero vario, da una a quattro, in corrispondenza del punto di attacco del picciolo alla lamina, oppure sul margine inferiore dei lobi, nelle immediate vicinanze del punto di attacco della lamina. Di solito, quando sono più di una, esse appaiono fra loro sovrapposte.

Questo sintomo è stato segnalato da Baldacci (1951).

La Commisione dell'O.I.V. non l'ha preso in considerazione.

Durante le mie ricerche l'ho osservato molto frequentemente su viti innestate: « Muller-Thurgau », « Uvetta », « Barbera » ed altri vitigni non identificati, nell'Oltrepò pavese, a Lierna sul Lago di Como, a Sondrio e a Trento.

Sinuosità delle foglie (fig. 21 *a*, *b*)

Con questo termine s'intende che le insenature laterali della lamina fogliare sono più profonde del normale, tanto da accostarsi talvolta alla nervatura mediana.

La Commissione dell'O.I.V. ha preso in considerazione questo sintomo affermando però che si manifesta solamente su certi ceppi.

Durante le mie ricerche l'ho osservato ripetutamente a Sarezzano e nell'Oltrepo pavese su certi ceppi di vite innestate (es. « Uva rara »).

Prezzemolatura delle foglie (fig. 22)

S'intende che le foglie presentano una caratteristica modificazione della lamina, tale da renderle simili a quelle del prezzemolo. Sovente sono le foglie arrotolate che presentano questa modificazione.

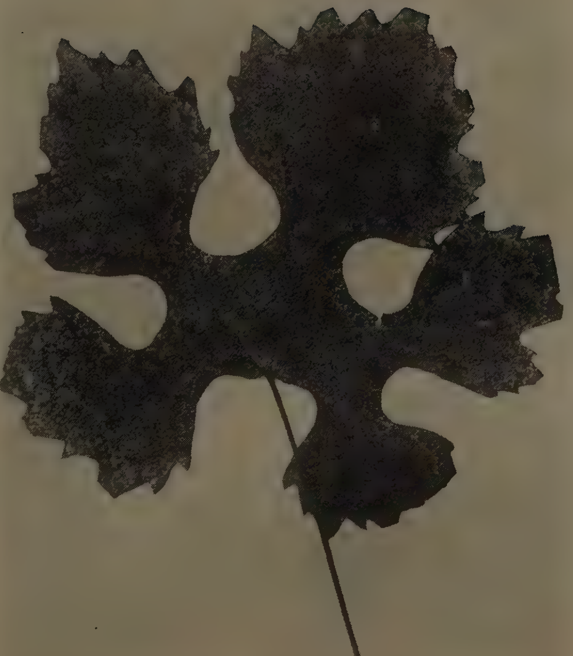
Ferraris (1903) riporta una documentazione fotografica « della prezzemolatura delle foglie » descrivendola su viti europee in Piemonte e riferendola alla degenerazione; Pantanelli (1911) la descrive su viti americane ed europee nell'Italia meridionale attribuendola alla degenerazione.

La Commissione dell'O.I.V. ha preso in considerazione questo sintomo affermando però che si manifesta solamente su certi ceppi.

Io l'ho riscontrato durante le mie ricerche in grande quantità nell'Oltrepo pavese ed a Sarezzano su certi vitigni innestati, ma in modo particolare su « Barbera ».

Atrofia e riduzione a carico dei denti e dei lobi fogliari (fig. 23)

Con quest'espressione s'intende che i denti di tutto il margine fogliare o di parte di questo appaiono allargati alla base e poco acuminati, oppure arrotondati all'estremità; in qualche raro caso essi sono addirittura scomparsi ed i lobi interessati sono più o meno atrofizzati e presentano mar-



a



b

FIG. 21

Avvertenza. – L'aspetto macchiettato delle lamine fogliari riprodotte in alcune figure del presente lavoro è dovuto alla poltiglia bordolese.



Fig. 22



Fig. 23

gine intero. Nelle foglie che manifestano tali caratteri si osserva una riduzione del numero dei denti ed anche delle nervature.

Pantanelli (1912) riferisce e descrive « l'atrofia dei denti e dei lobi » su viti americane, attribuendo il sintomo alla degenerazione.

La Commissione dell'O.I.V. ha preso in considerazione questo sintomo affermando che si manifesta solamente su certi ceppi.

Durante le mie ricerche l'ho osservato ripetutamente su certi vitigni innestati (es. « Barbera ») nell'Oltrepo pavese, a Sarezzano, a S. Colombano al Lambro ed anche a Besenello (Trento).

Dentellatura accentuata (fig. 24)

Con questo termine s'intende che la dentellatura della lamina fogliare si presenta con denti insolitamente marcati ed accentuati.

Ravaz (1900) descrive « i denti acuti » su viti europee in Francia riferendoli alla degenerazione e Briosi (1901) descrive « l'accentuazione dei denti » su viti americane in Sicilia attribuendola alla degenerazione. Schiff-Giorgini (1906) descrive « la dentellatura » su viti americane ed innestate in Sicilia riferendola alla degenerazione e così pure Pantanelli (1910) che descrive « i denti acuminati e contorti » su viti americane in Sicilia attribuendoli alla degenerazione.

Petri (1912) riferisce e descrive la « pronunciata dentellatura della lamina » su viti europee ed americane nei dintorni di Bologna e Ferrara attribuendo il sintomo alla malattia indicata come « perforazione delle foglie »; la descrive inoltre (1912) su viti europee ed americane, in diverse parti d'Italia, riferendola al marciume parassitario delle radici, mentre attribuisce « la trasformazione dei denti delle foglie in appendici sottili » in Germania, su viti europee, alla malattia « Reisigkrankheit » Arnaud (1931) descrive « una forma più acuta delle dentellature » su « Rupestris du Lot » in Francia, riferendola alla degenerazione.

La Commissione dell'O.I.V. non ha preso in considerazione questo sintomo.

Durante le mie ricerche l'ho osservato ripetutamente su certi vitigni innestati (« Uvetta », « Barbera » e « Riesling ») nell'Oltrepo pavese e a Sarezzano.

Foglie frastagliate e laciniate (fig. 25)

S'intende che i lobi fogliari appaiono talvolta profondamente frastagliati tanto da far assumere alla lamina la forma laciniata.

Briosi (1901) descrive « le foglie frastagliate e laciniate » su viti americane in Sicilia riferendo il sintomo alla degenerazione e così pure Ferraris (1903) che descrive « le foglie molto frastagliate » su viti europee in Piemonte. Schiff-Giorgini (1906) segnala « le foglie frastagliate » su viti americane ed innestate in Sicilia riferendole alla degenerazione. Pantanelli (1910) descrive « le foglie laciniate » su viti americane in Sicilia attribuendo il sintomo alla degenerazione ed inoltre (1911) descrive « la frastagliatura delle foglie » su viti americane ed europee nell'Italia meridionale riferendola pure alla degenerazione. Arnaud (1931) descrive « le foglie fessurate profondamente » su viti europee ed americane in Francia attribuendole alla degenerazione.



Fig. 24



Fig. 25

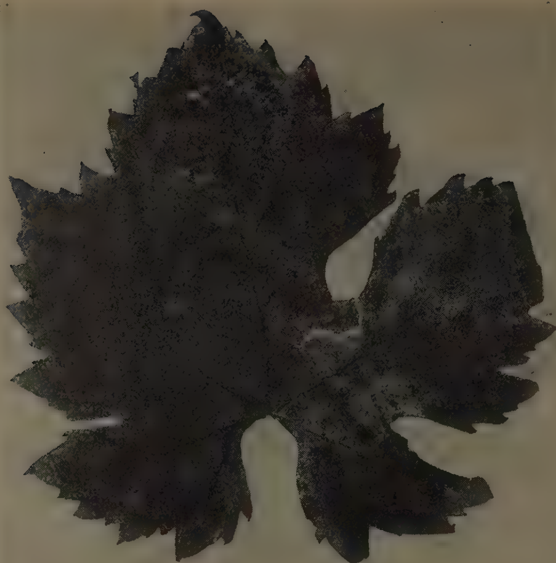


Fig. 26

La Commissione dell'O.I.V. considerava questo un sintomo della degenerazione, affermando però che si manifesta solamente su certi ceppi.

Durante le mie ricerche l'ho osservato molto frequentemente nell'Oltrepo pavese su vitigni « Uvetta » e « Riesling » e così pure su vitigni « Barbera », « Cortese » e « Lambrusco » a Sarezzano.

Foglie asimmetriche e deformate (fig. 26)

Con questa espressione s'intende che una parte della lamina fogliare è più sviluppata della rimanente. Talvolta l'intera foglia assume forma molto irregolare e assai dissimile da quella caratteristica della razza. Si possono osservare foglie con metà lembo a margine regolarmente lobato e l'altra metà con margine intero o quasi, foglie che presentano maggior sviluppo di una metà della lamina rispetto alla metà opposta, foglie assai ridotte nello sviluppo longitudinale, ecc.

Ravaz (1900) descrive « la deformazione delle foglie » su viti europee in Francia riferendole alla degenerazione e Briosi (1901) descrive « le foglie deformate e asimmetriche » su viti americane in Sicilia attribuendo il sintomo alla degenerazione. Ferraris (1903) descrive « le foglie anormali » su viti europee in Piemonte riferendole alla degenerazione, e Schiff-Giorgini (1906) descrive

« le foglie deformate » su viti americane ed innestate in Sicilia attribuendole alla degenerazione, e così pure Pantanelli (1911) che descrive « la deformazione delle foglie » su viti « Berlandieri » nell'Italia meridionale. Petri (1912) riferisce e descrive « le foglie asimmetriche » su viti europee, in diverse parti d'Italia, attribuendole alla degenerazione delle viti europee non innestate, e « la deformazione delle foglie delle femminelle » su viti europee ed americane nei dintorni di Bologna e Ferrara riferendola alla malattia indicata come « perforazione delle foglie», mentre attribuisce « le foglie deformate » su viti americane in Sicilia al *Phyll. vitis*, ed infine « la deformazione delle foglie » su viti europee in Germania, riferendola al « Reisigkrankheit ». Arnaud (1931) descrive « le foglie deformate » su viti europee ed americane in Francia attribuendole alla degenerazione.

La Commissione dell'O.I.V. considerava questo sintomo il carattere primario della « degenerazione infettiva », che si presenta su una gran parte di ceppi ad un certo stadio della evoluzione della malattia.

Durante le mie ricerche l'ho osservato in grande quantità su quasi tutti i vitigni innestati a Sarezzano, nell'Oltrepo pavese, a S. Colombano al Lambro ed ad Ala (Trento). L'alterazione però è pochissimo manifesta sulle viti americane e sul vitigno « Croattina ».

Riduzione della dimensione delle foglie

Con questa espressione s'intende che le lamine fogliari hanno spesso dimensioni molto ridotte rispetto a quelle delle foglie di piante normali; esse infatti si presentano piccole e raccorciate.

Baccarini (1893) segnala « le foglie piccole » su viti europee nell'Italia meridionale attribuendole a batteriosi, mentre Ravaz (1900) descrive « le foglie raccorciate » su viti europee in Francia riferendole alla degenerazione. Briosi (1901) descrive « le foglie piccole » su viti americane in Sicilia attribuendole alla degenerazione, e Ferraris (1903) le descrive su viti europee in Piemonte riferendole pure lui alla degenerazione. Schiff-Giorgini (1906) le descrive su viti americane ed innestate in Sicilia attribuendole alla degenerazione, e così pure Pantanelli (1910) che le descrive su viti americane in Sicilia. Petri (1912) descrive « le foglie piccole » su viti europee ed innestate in Sicilia attribuendo il sintomo al deperimento in seguito ad insufficiente affinità d'innesto, mentre le descrive su viti europee ed americane, in diverse parti d'Italia, attribuendole al marciume parassitario delle radici; inoltre le attribuisce, per le viti americane in Sicilia, al *Rhizoëcus falcifer*. Lo stesso le riferisce e descrive su viti europee nell'Italia meridionale attribuendole a batteriosi, e su viti europee, in diverse parti d'Italia, attribuendo il sintomo alla degenerazione delle viti europee non innestate, mentre le descrive su viti europee in Algeria, riferendole all'esaurimento per sovrapproduzione. Arnaud (1931) descrive « le foglie piccole » su viti europee ed americane in Francia attribuendole alla degenerazione.

La Commissione dell'O.I.V. considerava questo sintomo proprio della « degenerazione infettiva » nella fase finale, « che si rileva sulla maggior parte dei ceppi e su certi ceppi, sia americani che europei innestati, alla fine della malattia. La riduzione è molto notevole quando la pianta è nana e quando la malattia ha terminato la sua evoluzione ».

Durante le mie ricerche ho osservato le foglie piccole e raccorciate in grande quantità a Sarezzano, nell'Oltrepo pavese, a S. Colombano al Lambro ed a Besenello (Trento) su viti innestate.

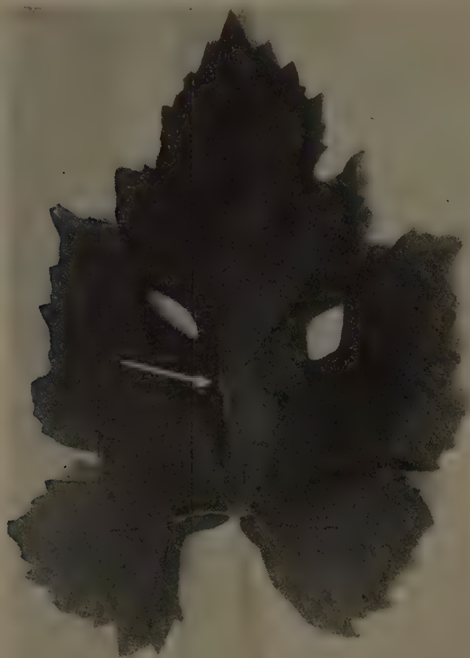


FIG. 27

Foglie incurvate (fig. 27)

Con questo termine s'intende che le lamine fogliari si presentano ripiegate una o più volte, ad angolo, verso il basso o verso l'alto a causa di ingrossamenti e successivi incurvamenti della nervatura principale.

La Commissione dell'O.I.V. non ha preso in considerazione questo sintomo.

Nel corso delle mie ricerche l'ho osservato ripetutamente su viti innestate nell'Oltrepo pavese, a Sarezzano ed a Besenello (Trento). Questo sintomo è facilmente diagnosticabile e non ci risulta finora segnalato da altri studiosi.

Foglie a lamina increspata variamente

Con questa espressione s'intende che la lamina fogliare si presenta incompletamente distesa, a superficie bollosa, corrugata o raggrinzita variamente.

Baccarini (1893) riferisce e descrive «la lamina fogliare corrugata e le foglie incompletamente distese» su viti europee nell'Italia meridionale riferendole a batteriosi, mentre Briosi (1901) descrive «le foglie a superficie raggrinzita» su viti americane in Sicilia attribuendole alla degenerazione.

Pantanelli (1910) descrive «le foglie a superficie bollosa» su viti americane in Sicilia riferendole alla degenerazione e così pure (1911) «la bollosità delle foglie» su viti «Berlandieri» nell'Italia meridionale. Petri (1912) descrive «le foglie a superficie raggrinzita e a superficie bollosa» su viti americane ed europee, in varie parti d'Italia, riferendo il sintomo al marciume parassitario delle radici, mentre riferisce e descrive «le foglie a superficie bollosa e con lamina rugosa» su viti europee, in diverse parti d'Italia, attribuendole alla degenerazione delle viti europee non innestate; attribuisce inoltre «le foglie a lamina corrugata» e «le foglie incompletamente distese» su viti europee nell'Italia meridionale, a batteriosi. Arnaud (1931) descrive «le foglie gonfie» su viti europee ed americane in Francia attribuendole alla degenerazione.

La Commissione dell'O.I.V. non ha preso in considerazione questo sintomo.

Durante le mie ricerche l'ho osservato ripetutamente su viti innestate nell'Oltrepo pavese e a Sarezzano ed in modo particolare sulle foglie tendenti all'arrotolamento.

Arrotolamento delle foglie («Rollenkrankheit») (figg. 28 e 32)

Con questa espressione s'intende che le foglie presentano i bordi della lamina che si ripiegano su se stessi verso la pagina superiore ed a volte verso quella inferiore, a cominciare dall'inizio del periodo vegetativo.

Baccarini (1893) riferisce e descrive «le foglie arricciate» su viti europee nell'Italia meridionale attribuendole alla batteriosi mentre Ferraris (1903) le descrive «un po' arricciate specialmente nei mesi di maggio e di giugno» su viti europee in Piemonte riferendole alla degenerazione.

La Commissione dell'O.I.V. lo ha considerato come sintomo della degenerazione infettiva.

Nel corso delle mie ricerche l'ho osservato ripetutamente su viti innestate a Sarezzano e a S. Colombano al Lambro e così pure su viti inne-

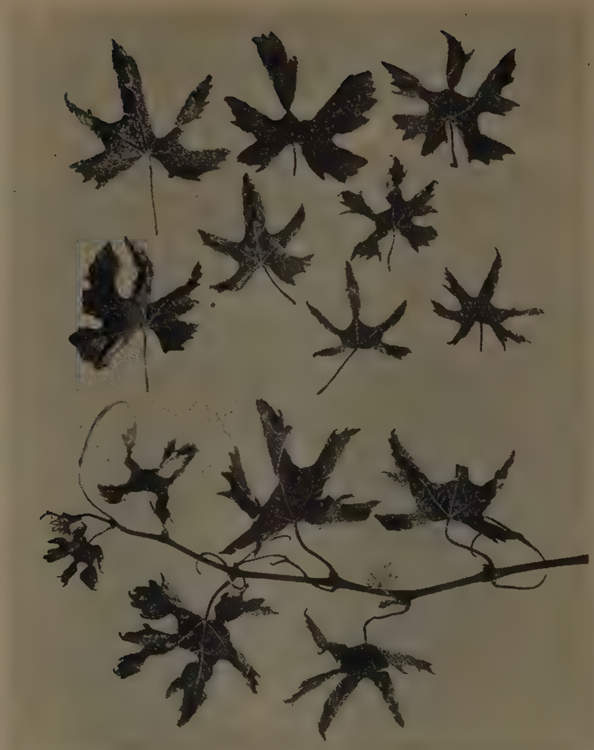


Fig. 28

state, ma meno frequentemente, nell'Oltrepo pavese. Inoltre è bene mettere in evidenza che quando si ha l'arrotolamento verso la pagina superiore, le lamine fogliari presentano una fitta peluria biancastra, in particolar modo sulla pagina inferiore.

«Panachure» (fig. 29: *a*, *b*)

Con questo termine s'intende un ingiallimento irregolare della lamina fogliare che, partendo dalle nervature principali, si estende progressivamente ai lati di esse nelle porzioni internervali, ed è nettamente distinto dalle adiacenti zone verdi.

La Commissione dell'O.I.V. concordava che nulla si può affermare a proposito della « panachure ».





Fig. 29

Durante le mie ricerche l'ho osservata su un solo ceppo di « Merliot » innestato ad Ala (Trento), unitamente ad inermodi brevi e ramificazioni anormali dei tralici (Fogliani, 1953).

Mosaico delle foglie

Con questo termine s'intende l'apparizione sulla lamina fogliare di piccole aree chiare o giallognole, irregolarmente distribuite, che possono in seguito necrotizzare.

Ravaz (1900) descrive « il mosaico ed un aumento di trasparenza della lamina che lascia distinguere piccole nervature » su viti europee in Francia riferendolo alla degenerazione. Briosi (1901) descrive « il mosaico o maculatura » su viti americane in Sicilia attribuendolo alla degenerazione e così pure Pantanelli (1910) che descrive « le aree pallide sulla lamina » su viti americane in Sicilia riferendo il sintomo alla degenerazione, mentre descrive « le maculature pallide a contorni sfumati » su viti americane in Sicilia attribuendoli al *Drepanothrips reuteri*; riferisce inoltre che il sintomo è raro su viti europee. Lo stesso (1911) descrive « il mosaico » su viti americane: « Berlandieri », « Riparia », « Rupestris » e su *Vitis vinifera* nell'Italia meridionale riferendolo alla degenerazione; dichiara inoltre che questo sintomo è l'unico che si possa considerare quasi costante della degenerazione. Petri (1912) descrive « il mosaico o maculatura » su viti americane, in diverse parti d'Italia, riferendo il sintomo al marciume parassitario delle radici, mentre lo attribuisce per le viti americane in Sicilia al *Phyll. vitis*. Lo stesso descrive « il mosaico o maculatura con numerose macchie giallo biancastre » su viti europee, in diverse parti d'Italia, riferendolo alla degenerazione delle viti europee non innestate. Infine attribuisce « le foglie ad aree pallide a contorno irregolare sfumato » su viti americane in Sicilia al *Phyll. vitis* e descrive « la deficienza di clorofilla in aree più o meno estese » su viti europee ed americane nei dintorni di Bologna e Ferrara riferendo il sintomo alla malattia indicata come « perforazione delle foglie ». Arnaud (1931) descrive « le macchie mal definite, come una specie di vago mosaico » su viti europee ed americane in Francia attribuendole alla degenerazione, facendo presente che questo sintomo si manifesta solo qualche volta.

La Commissione dell'O.I.V. concludeva che nulla si può affermare a proposito del mosaico.

Durante le mie ricerche l'ho osservato frequentemente nell'Oltrepo pavese, a Sarezzano ed a Besenello (Trento) su viti innestate.

Necrosi fogliari

Con questo sintomo s'intende l'imbrunimento e la necrosi di aree più o meno piccole e variamente distribuite della lamina fogliare. All'inizio del periodo vegetativo esse si trovano frequentemente sulla metà prossimale della lamina e lungo i bordi di questa.

Baccarini (1893) scrive che « buona parte del lembo della foglia annerito o quasi bruciato e macchie di seccchereccio lungo il margine, i fianchi e le nervature maggiori » su viti europee nell'Italia meridionale sono da attribuirsi a batteriosi; Ravaz (1900) descrive « numerose macchie bruno sporco sulle foglie » su viti europee in Francia riferendole alla degenerazione e così pure Briosi (1901) che descrive « piccole macule nericce sul lembo » su viti americane in Sicilia. Petri (1912) descrive « le necrosi e l'imbrunimento di gruppi di cellule del mesofillo » su viti europee ed americane nei dintorni di Bologna e Ferrara, riferendole alla malattia indicata come « perforazione delle foglie ».

La Commissione dell'O.I.V. non ha preso in considerazione questo sintomo.

Durante le mie ricerche ho osservato frequentemente gli orli necrosati e tracce di necrosi sulla lamina fogliare a S. Colombano al Lambro e le necrosi sulla lamina a Sarezzano e nell'Oltrepo pavese su viti innestate.

Perforazione della lamina fogliare (fig. 30)

S'intende che la lamina fogliare presenta dei fori di forma irregolare e variabile, alcuni con bordo necrotizzato ed altri con bordo non necrotizzato. Talvolta, si osserva la rottura del tessuto secondo linee pressochè parallele alla nervatura mediana, nella regione periferica della lamina. I margini delle fessure che in tal modo si producono vanno soggetti a disseccamento. Questo fatto, che si verifica all'inizio del periodo vegetativo, si può considerare come una delle fasi che precedono l'arrotolamento del lembo.

Pantanelli (1910) descrive « la perforazione delle giovani foglie » su viti americane in Sicilia riferendola al *Drepanothrips reuteri*. L'autore aggiunge che il sintomo è raro su vitigni europei. Petri (1912) descrive « la perforazione con fori di forma irregolare » su viti europee ed americane nei dintorni di Bologna e Ferrara, indicando la malattia come « perforazione delle foglie », mentre riferisce (1912) « le foglie lesionate » su viti americane in Sicilia attribuendole al *Phyll. vitis.*

La Commissione dell'O.I.V. considerava la perforazione come sintomo della degenerazione infettiva.

Durante le mie ricerche l'ho osservata frequentemente su diversi vitigni innestati nell'Oltrepo pavese e a Sarezzano, in modo particolare nel periodo estivo-autunnale, mentre ho rilevato la rottura della lamina nel periodo primaverile.

Foglie ingiallite

S'intende uno scolorimento e susseguente ingiallimento diffuso che a volte può farsi quasi bianco, della lamina fogliare.



Fig. 30

Ravaz (1900) descrive « le foglie colorate in giallo » su viti europee in Francia riferendole alla degenerazione e così pure Ferraris (1903) descrive « il fogliame verde chiaro tendente al giallognolo, essendo le foglie sottili e con meno clorofilla » su viti europee in Piemonte attribuendo il sintomo alla degenerazione, mentre Petri (1912) descrive « le foglie clorotiche » su viti europee ed innestate in Sicilia riferendole ad insufficiente affinità d'innesto.

La Commissione dell'O.I.V. non ha preso in considerazione questo sintomo.

Durante le mie ricerche l'ho osservato ripetutamente a S. Colombano al Lambro e sparso, su differenti vitigni, a Sarezzano e nell'Oltrepo pavese su viti innestate.

Modificazioni delle nervature

S'intende che le nervature sono disposte irregolarmente; possono essere più o meno grosse e formare tra loro angoli di varia ampiezza.

Ravaz (1900) descrive «le nervature ristrette» su viti europee in Francia riferendole alla degenerazione.

Pantanelli (1910) descrive «piccoli intrecci delle terminazioni vascolari della lamina» su viti americane in Sicilia riferendoli al *Drepanothrips reuteri*. Quest'autore fa presente inoltre che questo sintomo è raro sulle viti europee. Petri (1912) descrive «le foglie con nervature raccorciate» su viti europee in varie parti d'Italia, attribuendole alla degenerazione delle viti europee non innestate. Arnaud (1913) descrive «la diminuzione dell'angolo che formano le nervature principali fra di loro» su viti americane in Francia e precisamente su «Rupestris du Lot», riferendola alla degenerazione.

Alla Commissione dell'O.I.V. questo sintomo è stato ricordato ma non è stato preso in considerazione.

Durante le mie ricerche ho osservato in grande quantità «la intelaiatura che si apre» ed in qualche caso «l'intelaiatura che si chiude» e le nervature grosse, su viti innestate nell'Oltrepo pavese ed a Sarezzano.

Aumento del numero delle nervature e foglie doppie (fig. 31)

Con questa espressione s'intende che il numero delle nervature può aumentare, e può quasi raddoppiarsi. Unitamente a questo fenomeno si osserva lo sdoppiamento della lamina ed è interessante notare che uno stesso peduncolo, talvolta non appiattito, porta due lembi fogliari opposti e a volte indipendenti; si hanno in tal modo le cosiddette foglie doppie.

Petri (1912) trova «le foglie doppie» su viti europee nella Bassa Austria, Tirolo e Dalmazia e le attribuisce alla malattia detta «Glaber».

La Commissione dell'O.I.V. considerava questo sintomo proprio della degenerazione infettiva.

Durante le mie ricerche l'ho riscontrato poco frequentemente a Sarezzano e nell'Oltrepo pavese su viti innestate.



FIG. 31



Fig. 32

Tomentosità sulle foglie e sui piccioli (fig. 32)

Con questa espressione s'intende che le foglie, di norma quelle arrotolate e quelle che in seguito si arrotoleranno, presentano la pagina inferiore della lamina ricoperta da una fitta e spessa peluria biancastra, che conferisce loro un aspetto caratteristico. Su queste foglie si può inoltre osservare, in qualche caso, una rada peluria biancastra a fili lunghi e sottili, sparsa sulla pagina superiore della lamina, in prevalenza alla confluenza delle nervature principali con il picciolo ed in parte lungo le stesse nervature. Anche i piccioli si presentano ricoperti da una fitta tomentosità biancastra, che è possibile asportare con facilità, mettendo in evidenza delle macchie scure sull'epidermide.

Questo sintomo è facilmente diagnosticabile, ma non ci risulta finora segnalato da altri studiosi.

La Commissione dell'O.I.V. non l'ha preso in considerazione.

Durante le mie ricerche l'ho osservato frequentemente su viti innestate a Sarezzano e nell'Oltrepo pavese.

Defogliazione

Il termine non ha bisogno di chiarimento.

Ravaz (1900) cita «la defogliazione» su viti europee in Francia riferendola alla degenerazione.

La Commissione dell'O.I.V. non ha preso in considerazione questo sintomo.

Durante le mie ricerche l'ho osservato frequentemente su viti innestate a S. Colombano al Lambro ed a Besenello (Trento).

C) Viticci

Posizione anormale dei cirri sul tralcio

Con questa espressione s'intende che il cirro non è situato all'altezza del nodo, ma è posto in un punto qualsiasi del meritallo: tuttavia trae sempre origine dal nodo e risale saldato al meritallo, staccandosi in un punto qualunque.

La Commissione dell'O.I.V. non ha preso in considerazione questo sintomo.

L'ho osservato qualche volta su vitigni innestati tanto a Sarezzano quanto nell'Oltrepo pavese.

Trasformazioni varie dei cirri

S'intende la trasformazione dei cirri in piccole foglie o in tralci; talvolta si osserva pure l'arresto del loro sviluppo.

Baccarini (1893) descrive «l'arresto dello sviluppo dei viticci» su viti europee nell'Italia meridionale riferendolo a batteriosi, mentre Pantanelli (1910) descrive «i viticci tozzi o ramificati» su viti americane in Sicilia, riferendoli alla degenerazione e Petri (1912) cita «la trasformazione dei viticci in piccole foglie e così pure in tralci» su viti europee in Austria, nel Tirolo e nella Dalmazia riferendoli alla malattia detta «Glaber».

La Commissione dell'O.I.V. non lo ha preso in considerazione.

Nel corso delle mie ricerche non l'ho mai riscontrato.

D) Fiori e frutti

Scarsa fioritura

Con questo termine s'intende una riduzione del numero dei fiori.

Pantanelli (1910) descrive «pochi fiori, ma normali» su viti americane in Sicilia riferendoli alla degenerazione.

La Commissione dell'O.I.V. non ha preso in considerazione questo sintomo.

Durante le mie ricerche l'ho osservato frequentemente a Sarezzano, a S. Colombano al Lambro e nell'Oltrepo pavese su viti innestate.

Fiori anormali

Con questo termine s'intende la presenza di forme teratologiche a carico degli organi fiorali. Si può avere inoltre il parziale distacco di parte di essi.

Baccarini (1893) riferisce e descrive «i fiori anormali e mostruosi» su viti europee nell'Italia meridionale attribuendoli a batteriosi e così pure Petri (1912).

La Commissione dell'O.I.V. non ha preso in considerazione questo sintomo.

Durante le mie ricerche l'ho osservato frequentemente su viti innestate a Sarezzano, a S. Colombano al Lambro e nell'Oltrepo pavese, unitamente al parziale distacco degli organi fiorali.

Fiori che si disseccano

Con questa espressione s'intende il disseccamento degli organi fiorali prima dell'antesi.

Petri (1912) riferisce «i fiori che seccano» su viti americane in Sicilia attribuendoli al *Phyll. vitis.*

La Commissione dell'O.I.V. non ha preso in considerazione questo sintomo.

Non l'ho riscontrato durante le mie ricerche.

Sterilità e aborto fiorale

S'intende che i fiori rimangono sterili, oppure abortiscono dopo la fecondazione.

Ferraris (1903) descrive «i fiori che cadono al momento dell'apertura, abortiscono e cadono abbondantemente», nelle viti europee in Piemonte e attribuisce il sintomo alla degenerazione. Pantanelli (1910) descrive «l'aborto dei fiori» su viti americane in Sicilia, attribuendolo alla degenerazione.

Petri (1912) riferisce «la sterilità quasi completa» su viti europee nella bassa Austria, nel Tirolo e in Dalmazia riferendola al «Glaber», mentre riferisce «i fiori che non allegano» su viti americane in Sicilia, attribuendo il sintomo al *Phyll. vitis*. Lo stesso descrive «la cascola dei fiori» su viti europee, in diverse parti d'Italia, riferendola alla degenerazione delle viti europee non innestate. Arnaud (1931) descrive «i fiori che non allegano» su viti europee ed americane in Francia attribuendoli alla degenerazione.

La Commissione dell'O.I.V. considerava questo come un sintomo della degenerazione infettiva.

Durante le mie ricerche l'ho osservato frequentemente a Sarezzano, a S. Colombano al Lambro e nell'Oltrepo pavese su viti innestate.

Colatura degli acini

Con questo termine s'intende il distacco parziale, o più raramente, totale, degli acini.

Baccarini (1893) descrive la «colatura pronunciata» su viti europee nell'Italia meridionale riferendola a batteriosi mentre Ravaz (1900) la descrive su viti in Francia attribuendola alla degenerazione. Ferraris (1903) descrive «l'abbondantissima colatura» su viti europee in Piemonte riferendo il sintomo alla degenerazione e così pure Schiff-Giorgini (1906) che descrive la «colatura» su viti americane ed innestate in Sicilia. Petri (1912) l'attribuisce per le viti europee nell'Italia meridionale, a batteriosi ed alla degenerazione delle viti europee non innestate, per le viti europee di diverse parti d'Italia. Pure Arnaud (1931) descrive la «colatura» su viti europee ed americane in Francia riferendola alla degenerazione.

La Commissione dell'O.I.V. considerava questo sintomo come uno dei più precoci della denegerazione infettiva.

Durante le mie ricerche ho osservato ripetutamente la «colatura» degli acini a Sarezzano, nell'Oltrepo pavese ed a S. Colombano al Lambro, su viti innestate.

Acinellatura

Con questo termine s'intende una irregolarità delle dimensioni degli acini.

Ravaz (1900) descrive « lo sviluppo irregolare degli acini e gli acini piccoli » su viti europee in Francia riferendoli alla degenerazione e così pure Arnaud (1931) che descrive « gli acini piccoli e i grappoli con rari acini » su viti europee ed americane in Francia.

La Commissione dell'O.I.V. non ha preso in considerazione questo sintomo.

Durante le mie ricerche l'ho osservato ripetutamente a Sarezzano, a S. Colombano al Lambro e nell'Oltrepo pavese.

Impiombatura degli acini

Con questo termine s'intende una colorazione cupa e caratteristica, bruna o grigio piombo, visibile sugli acini e sul grappolo.

Ravaz (1900) descrive « acini di color piombo » su viti europee in Francia riferendoli alla degenerazione e così pure descrive « numerose macchie bruno-sporco sui grappoli » su viti europee in Francia attribuendole alla degenerazione. Arnaud (1931) descrive « acini con aspetto di piombaggine » su viti europee e americane in Francia riferendoli alla degenerazione e parimenti descrive « macchie livide e brune sui grappoli » su viti europee ed americane in Francia attribuendole alla degenerazione.

La Commissione dell'O.I.V. non ha preso in considerazione questo sintomo.

Durante le mie ricerche l'ho osservato frequentemente a Sarezzano, a S. Colombano al Lambro e nell'Oltrepo pavese su viti innestate.

Appiattimento del rachide (fig. 33)

Con questa espressione s'intende che l'asse del rachide si presenta appiattito, schiacciato, a forma di nastro.

Baccarini (1893) riferisce e descrive « il rachide piatto e schiacciato e le diramazioni secondarie » su viti europee nell'Italia meridionale riferendo il sintomo a batteriosi.

La Commissione dell'O.I.V. considerava questo come un sintomo della degenerazione infettiva.

Durante le mie ricerche l'ho osservato poco frequentemente nell'Oltrepo pavese e a Sarezzano su viti innestate, ma in modo particolare su vitigno « Barbera ».



FIG. 33

Tomentosità sul rachide e sulle caliptre

Con questa espressione s'intende che il rachide e le caliptre si presentano ricoperti da una leggera peluria biancastra.

La Commissione dell'O.I.V. non ha preso in considerazione questo sintomo.

L'ho osservato frequentemente su viti innestate a Sarezzano e nell'Oltrepo pavese. Questo sintomo è facilmente diagnosticabile, ma non ci risulta finora segnalato da altri studiosi.

Desquamazioni, placche e ipertrofie del grappolo

S'intendono escoriazioni, ipertrofie con piccole fessurazioni, placche suberificate e non suberificate, desquamazioni e punteggiature nerastre in rilievo sulle caliptre, sul rachide e sui pedicelli.

Ravaz (1900) descrive « punti neri e piccole fessurazioni sui peduncoli e pedicelli del grappolo » su viti europee in Francia riferendoli alla degenerazione, mentre Petri (1912) riferisce « escoriazioni brune sui piccioli » su viti americane in Sicilia attribuendole al *Phyll. vitis* e descrive « strisce longitudinali brune sui piccioli, rachidi e grappoli che in seguito assumono aspetto di cancri » su viti europee nell'Italia meridionale riferendole a batteriosi.

La Commissione dell'O.I.V. non ha preso in considerazione questi sintomi.

Durante le mie ricerche li ho osservati ripetutamente su viti innestate a Sarezzano e a S. Colombano al Lambro e, con minor frequenza, nell'Oltrepo pavese.

Distacco dei giovani grappoli e dei racimoli

All'inizio dell'alterazione si nota la formazione di piccole placche scure, superficiali, suberificate, sparse oppure a strisce longitudinali, continue o intervallate, lungo l'asse del rachide. In un secondo tempo si ha un accenno alla rotazione ed all'incurvamento di questo o dei racimoli, nei punti in cui vi sono le piccole placche; la rotazione diventa sempre più marcata sino al conseguente distacco della parte sottostante.

La Commissione dell'O.I.V. non ha preso in considerazione questo sintomo.

Durante le mie ricerche l'ho osservato molto frequentemente su viti innestate a Sarezzano e nell'Oltrepo pavese. Questo sintomo è facilmente diagnosticabile, ma non ci risulta finora segnalato da altri studiosi.

Anomalie varie dei grappoli

Con questa espressione s'intende che i grappoli prendono raramente o molto tardi, durante il loro sviluppo, la posizione normale patente sulla pianta.

Baccarini (1893) descrive « le anomalie dei grappoli » su viti europee nell'Italia meridionale riferendole a batteriosi.

La Commissione dell'O.I.V. non ha preso in considerazione questo sintomo.

Non l'ho riscontrato durante le mie ricerche.

Trasformazioni varie dei grappoli e trasformazione di altri organi in grappoli (fig. 33)

S'intende la trasformazione dei grappoli in viticci e rami e la trasformazione di viticci e rami in grappoli.

Ravaz (1900) descrive «la trasformazione dei grappoli in rami e la trasformazione del ramo in grappolo o in viticcio» su viti europee in Francia, riferendole alla degenerazione, mentre Petri (1912) riferisce «la trasformazione del viticcio in germoglio foglifero» su viti europee nella bassa Austria, nel Tirolo e nella Dalmazia attribuendola al «Glaber», e Arnaud (1931) descrive «la trasformazione dei grappoli in viticci» su viti europee ed americane in Francia riferendola alla degenerazione.

La Commissione dell'O.I.V. non ha preso in considerazione questo sintomo.

Durante le mie ricerche ho osservato frequentemente la trasformazione dei grappoli in viticci a Sarezzano, a S. Colombano al Lambro e nell'Oltrepo pavese, su viti innestate. Questo è, a mio avviso, uno dei sintomi più precoci della degenerazione. Ho osservato anche la trasformazione di rami in grappoli ma solo raramente, su viti innestate nell'Oltrepo pavese (fig. 33).

E) Radici

Radici con aspetto coralloide

Con questa espressione s'intende uno sviluppo ed una ramificazione anormale della porzione apicale delle radici, sicchè assumono una caratteristica forma bitorzoluta.

Arnaud (1931) descrive «l'aspetto coralloide delle radici» su viti europee ed americane in Francia riferendolo alla degenerazione.

La Commissione dell'O.I.V. considerava questo sintomo proprio della degenerazione infettiva.

Durante le mie ricerche l'ho osservato ripetutamente su viti innestate a Sarezzano, a S. Colombano al Lambro e meno nell'Oltrepo pavese.

Macchie e strisce scure sulle radici

Con questa espressione s'intende che sulle radici sono visibili macchie e strisce di color scuro.

Briosi (1901) descrive «macchie e strisce scure sulle radici» su viti americane in Sicilia riferendole alla degenerazione.

La Commissione dell'O.I.V. non ha preso in considerazione questo sintomo.

Nel corso delle mie ricerche l'ho riscontrato frequentemente su viti innestate a S. Colombano al Lambro, a Sarezzano e nell'Oltrepo pavese.

Escoriazioni delle radichette

Con questo termine s'intendono delle escoriazioni o scalfitture visibili sulle radichette.

Petri (1912) riferisce e descrive «le escoriazioni delle radichette» su viti europee in Germania, riferendole al «Reisigkrankheit».

La Commissione dell'O.I.V. non ha preso in considerazione questo sintomo.

Non l'ho riscontrato durante le mie ricerche.

Sintomi anatomici

Cordoni endocellulari

S'intendono formazioni intracellulari, di natura emicellulosica, che attraversando le cellule di una medesima serie radiale e mantenendosi quasi costantemente alla stessa altezza, vanno sovente dal legno alla corteccia, superando la zona cambiale senza soluzione di continuità.

Petri (1912) descrive «i cordoni endocellulari» su viti europee, in diverse parti d'Italia, riferendoli alla degenerazione delle viti europee non innestate, e descrive ancora «i cordoni endocellulari però solo raramente», su viti europee in Germania attribuendoli al «Reisigkrankheit», mentre cita «i cordoni endocellulari» solo saltuariamente sui nodi basali, su viti europee ed americane nei dintorni di Bologna e Ferrara, riferendoli alla malattia indicata come «perforazione delle foglie». Arnaud (1931) descrive «i cordoni endocellulari» su viti europee ed americane in Francia attribuendoli alla degenerazione.

La Commissione dell'O.I.V. ha preso in considerazione questo sintomo, convenendo che la gravità delle viti colpite da degenerazione infettiva, in generale, è legata al numero dei cordoni endocellulari repertati.

Durante le mie ricerche ho repertato frequentemente i cordoni endocellulari in viti innestate a Sarezzano, a S. Colombano al Lambro e nell'Oltrepo pavese.

Necrosi subepidermiche

Con questo termine s'intendono delle lesioni a carico dei tessuti interni ed in particolare del midollo; talvolta interessano anche l'epidermide.

Ravaz (1900) descrive «le necrosi interne» su viti europee in Francia riferendole alla degenerazione e così pure Arnaud (1931) che descrive «le lesioni interne nella corteccia, libro, viticci, peduncoli e midollo» su viti europee ed americane in Francia.

La Commissione dell'O.I.V. non ha considerato questo come sintomo della degenerazione infettiva.

Durante le mie ricerche l'ho osservato frequentemente su viti innestate a Sarezzano, a S. Colombano al Lambro e nell'Oltrepo pavese.

Annerimento parziale, progressivo, discendente nel legno

Con questa espressione s'intende un annerimento discendente nel legno, che può essere limitato ad una sola parte di esso.

Baccarini (1893) riferisce e descrive « l'annerimento parziale, progressivo e discendente nel legno » su viti europee nell'Italia meridionale riferendolo a batteriosi.

La Commissione dell'O.I.V. non ha preso in considerazione questo sintomo.

Io non l'ho riscontrato durante le mie ricerche.

Formazione di tilli e mucillagini all'interno dei vasi

L'espressione è di per sè chiara.

Schiff-Giorgini (1906) descrive « una sostanza mucillaginosa fortemente colorata in scuro che ottura un certo numero di vasi » su viti americane ed innestate in Sicilia, riferendola alla degenerazione, mentre Pantanelli (1910) descrive « la formazione di tilli » su viti americane in Sicilia attribuendola alla gommosi, e Petri (1912) descrive « la formazione di tilli e le secrezioni resinose dei vasi dell'alburno » su viti americane in Sicilia riferendola allo stentato accrescimento per carie del ceppo.

La Commissione dell'O.I.V. non ha preso in considerazione questi sintomi.

Durante le mie ricerche ho osservato frequentemente sostanze mucillaginose brune occludenti i vasi, in viti innestate a Sarezzano, a S. Colombano al Lambro e nell'Oltrepo pavese.

Tinta rossastra sulle sezioni di radici

Sezionando l'apparato radicale sono visibili colorazioni rossastre sulla superficie delle sezioni.

Arnaud (1931) descrive « le sezioni di radici che mostrano qualche volta una tinta rossastra » su viti europee ed americane in Francia, riferendola alla degenerazione.

La Commissione dell'O.I.V. non ha preso in considerazione questo sintomo.

Io non l'ho riscontrato durante le mie ricerche.

Lignificazione incompleta delle radici

L'espressione è per sè stessa evidente.

Petri (1912) riferisce una « lignificazione incompleta delle radici » su viti europee in Germania attribuendola alla « Reisigkrankheit ».

La Commissione dell'O.I.V. non ha preso in considerazione questo sintomo.

Non l'ho riscontrato durante le mie ricerche.

Eccesso o difetto di elementi nutritivi

S'intende che nell'interno dei tessuti si mettono in evidenza eccedenze o squilibri di sostanze nutritive.

Ferraris (1903) descrive « le radici con cilindro corticale zeppo di amido » su viti europee in Piemonte riferendo il sintomo alla degenerazione, mentre Petri (1912) trova « una minore quantità di potassio, sodio, cloro, ferro e sostanze azotate » su viti europee in Germania, attribuendola al « Reisigkrankheit » e così pure descrive « una eccedenza di sostanze grasse, calcio, magnesio » su viti europee in Germania unitamente alla « sovrabbondanza di amido e zuccheri » riferendoli sempre al « Reisigkrankheit ».

La Commissione dell'O.I.V. non ha preso in considerazione questo sintomo.

Non è stato reperito durante le mie ricerche.

MANIFESTAZIONI PARTICOLARI

Aspetto della pianta « à tête de chou » (fig. 34)

Con questa espressione s'intende un rallentamento dell'attività vegetativa tale da far assumere alla pianta un aspetto cespuglioso.

Baccarini (1893) riferisce e descrive l'aspetto « a testa di cavolo » su viti europee nell'Italia meridionale attribuendo il sintomo a batteriosi, mentre Ravaz



Fig. 34

(1900) descrive « la vegetazione cespugliosa » su viti europee in Francia riferendola alla degenerazione. B r i o s i (1901) descrive « l'aspetto cespuglioso » su viti americane in Sicilia riferendolo alla degenerazione. F e r r a r i s (1903) descrive « lo sviluppo stentato delle piante » su viti europee in Piemonte attribuendolo alla degenerazione e così pure S h i f t - G i o r g i n i (1906) che parla di « aspetto cespuglioso » e « di viti basse » per viti americane ed innestate in Sicilia. P a n t a n e l l i (1910-11) descrive « la cladomania » su viti americane in Sicilia e « l'aspetto di rovo » su viti americane nell'Italia meridionale attribuendoli alla degenerazione, mentre P e t r i (1912) attribuisce « l'aspetto a testa di cavolo » su viti americane ed europee nei dintorni di Bologna e Ferrara, alla malattia indicata come « perforazione delle foglie »; dallo stesso l'aspetto « a testa di cavolo » su viti europee nell'Italia meridionale è attribuito a batteriosi. Lo stesso descrive « il nanismo » su viti europee ed americane in Austria riferendolo al « Krautern », e « la cladomania » su viti americane in Sicilia (1912) attribuendola al *Phyll. vitis*. A r n a u d (1931) descrive l'aspetto « cespuglioso » su viti europee ed americane in Francia riferendolo alla degenerazione.

La Commissione dell'O.I.V. sembra considerare questa manifestazione come la fase finale della degenerazione infettiva.

Durante le mie ricerche l'ho osservata frequentemente a Sarezzano, a S. Colombano al Lambro e pochissimo nell'Oltrepo pavese su viti innestate.

Potenza vegetativa delle piante

Con questa espressione s'intende la pianta, colpita dalla malattia e presentante un notevole sviluppo e rigoglio vegetativo; il fatto però si può osservare soltanto in piante giovani, che non abbiano ancora superato la metà del loro normale ciclo di vita.

Ravaz (1900) descrive «la potenza vegetativa grande» su viti europee in Francia riferendola alla degenerazione, e Ferraris (1903) descrive «le piante con sviluppo erbaceo abbastanza copioso» su viti europee in Piemonte attribuendolo alla degenerazione. Peyronel riferisce nel suo lavoro «Osservazioni e rilievi critici fatti in occasione delle giornate di studio del «court-noué» (Francia, 25 giugno-2 luglio 1947)», di avere osservato nei vigneti della regione della Côte d'Or che «il fatto più saliente rilevato ovunque era il contrasto fra l'abbondanza ed evidenza di anomalie della vegetazione, considerata generalmente quali sintomi di «court-noué» e lo sviluppo rigoglioso delle viti».

La Commissione dell'O.I.V. non ha preso in considerazione questa manifestazione.

Durante le mie ricerche l'ho riscontrata frequentemente in diversi vigneti innestati nell'Oltrepo pavese, a Sarezzano e a Besenello, le cui viti presentavano anche molti internodi brevi e ramificazioni anormali dei tralci, tralci doppi, la trasformazione dei grappoli in viticci, una abbondante colatura degli acini, ecc. Durante queste ricerche sono state fatte inoltre le seguenti osservazioni: all'inizio della ripresa vegetativa si sono notate viti presentanti germogli vigorosi sulla porzione distale della pianta, mentre presentavano vegetazione stentata e gemme che non avevano vegetato, nella porzione basale. Un mese dopo sono state osservate altre viti, che presentavano i germogli posti sullo sperone, di lunghezza regolare, mentre quelli inseriti sui tralci a frutto e sui ceppi erano marcatamente raccorciati, con meritalli brevi.

Questa manifestazione, potenza vegetativa delle piante, è facilmente rilevabile e a mio avviso è da considerare uno degli stadî iniziali della degenerazione.

Apparente risanamento estivo delle viti degenerate

Con questa espressione s'intende che le viti con « facies » di degenerazione, durante i mesi estivi presentano un vigore vegetativo quasi identico a quello delle viti normali ; ciò avviene però, a mio avviso, soltanto nella fase iniziale della malattia.

Ravaz (1900) descrive « i rami che tornano normali nel mese di giugno » su viti europee in Francia riferendoli alla degenerazione, e così pure Briosi (1901) che scrive : « le viti degenerate nell'avanzare dell'estate spesso si rinfrancano sino a raggiungere le viti sane » per le viti americane in Sicilia.

Anche Schiff-Giorgini (1906) afferma « verso il mese di luglio o di agosto la differenza fra le viti degenerate e quelle sane è del tutto sparita ed è impossibile distinguere una pianta sana da una ammalata » nelle viti americane ed innestate in Sicilia ed attribuisce il fatto alla degenerazione.

Pantanelli (1910) descrive « il risanamento estivo dei ceppi ammalati tranne nei casi più gravi » su viti americane in Sicilia riferendolo alla degenerazione e Petri (1912) attribuisce « l'apparente guarigione estiva per l'ulteriore sviluppo dei tralci che erano rachitici in primavera » su viti europee in diverse parti d'Italia, alla degenerazione delle viti europee non innestate.

La Commissione dell'O.I.V. non ha preso in considerazione questa manifestazione.

Durante le mie ricerche l'ho osservata frequentemente a Sarezzano e nell'Oltrepo pavese su viti innestate, non a S. Colombano al Lambro dove ho avuto modo di osservare solo la « facies » finale della malattia.

Conclusione

Ritengo inutile per il momento un'ulteriore discussione dei sintomi qui illustrati e mi limito a disporre sotto forma di riassunto quelli fra essi che dall'esposizione fatta risultano caratterizzare la malattia della « degenerazione infettiva » della vite.

Com'è facile osservare, vi sono sintomi chiaramente distribuiti nelle varie fasi di sviluppo della pianta e nel tempo. Una descrizione della precisa successione dei sintomi non sarebbe qui opportuna in quanto sarà compito delle ricerche sperimentali in corso precisare questo, insieme agli altri punti oscuri della malattia.

Diagnosi della «degenerazione infettiva»

Tralci saldati o appiattiti ovvero « fasciazione » e ramificazione; ramificazione anormale dei tralci ovvero falsa dicotomia; tralci doppi; tralci raccorciati; tralci sottili e rachitici con lento sviluppo; tralci variamente deformati; tralci con netta demarcazione della porzione lignificata.

Escoriazioni, placche, macchie, strisce ed intaccature sui tralci e germogli; internodi brevi; internodi con direzione a zig-zag; nodi con gemme opposte; nodi rigonfi.

Schiusura ritardata delle gemme; atrofia delle gemme; gemme soprannumerarie; germogli rachitici e deformati con sviluppo tardivo; tomentosità sui germogli e sui tralci; alterazione dello sviluppo delle femminelle.

Piccioli corti e grossi; desquamazioni, placche ed ipertrofie fessurate sui piccoli; modificazioni del seno peziolare; formazioni crestiformi al seno peziolare; sinuosità delle foglie; prezzemolatura delle foglie; atrofia e riduzione a carico dei denti e dei lobi fogliari; dentellatura accentuata; foglie frastagliate e laciniate; foglie asimmetriche e deformate; riduzione della dimensione delle foglie; foglie incurvate; foglie a lamina variamente increspata; arrotolamento delle foglie; mosaico delle foglie; necrosi fogliari; perforazione della lamina fogliare; tomentosità sulle foglie e sui piccioli; defogliazione.

Scarsa fioritura; fiori anormali; sterilità e aborto fiorale.

Colatura degli acini; acinellatura; impiombatura degli acini; tomentosità sul rachide e sulle caliptre; desquamazioni, placche e ipertrofie del grappolo; distacco dei giovani grappoli e dei racimoli; trasformazioni varie dei grappoli e trasformazione di altri organi in grappoli.

Radici con aspetto coralloide; macchie e strisce scure sulle radici.

Cordoni endocellulari; necrosi subepidermiche; formazione di tilli e mucillagini all'interno dei vasi.

Aspetto della pianta « à tête de chou »; potenza vegetativa delle piante; apparente risanamento estivo delle viti degenerate.

RIASSUNTO

Sono qui illustrati 55 sintomi, a complemento di quanto esposto nella prima parte del presente lavoro. Di questi sintomi 37 servono per completare la diagnosi della malattia detta « degenerazione infettiva » della vite.

SUMMARY

EXPERIMENTAL RESEARCH ON VINE INFECTIOUS DEGENERATION

Analysis of the symptoms of degeneration and other pathological forms: description, classification and nomenclature. II.

By Giuseppe Fogliani

An account is given of 55 symptoms to complete those given in the first part of the present paper. Of these symptoms, 37 serve to complete the diagnosis of the disease called vine infectious degeneration.

BIBLIOGRAFIA

Alghisi, P. Sulla degenerazione infettiva della vite. *Ann. Sper. Agr.*, Roma, 1954, n. s., VIII *.

Arnaud, G. et M. Traité de Pathologie végétale. Paris, Lechevalier, 1931.

Baccarini, P. Il mal nero della vite. *Le Stazioni Sperimentali Agrarie Italiane*, 1893, XXV, 444-517.

Baldacci, E. Problemi fitopatologici della viticoltura valtellinese. *Atti Accademia Italiana della Vite e del Vino,* 1951, vol. III.

Briosi, G. Intorno alla malattia designata col nome di roncet sviluppatasi in Sicilia nelle viti americane. *Bull. Uff. Minist. Agr., Ind. e Comm.*, Roma, 1901.

Ferraris, T. Il roncet nei vitigni piemontesi. *Atti del Congresso Regionale Viticolo e Fillosserico.* Alba, 1903.

Fogliani, G. Segnalazione di una alterazione della vite del tipo « panachure » *Not. Mal. Piante,* Pavia, 1952, 21, 8-10.

Fogliani, G. Segnalazione di una malattia della vite riferibile a degenerazione infettiva (arricciamento, roncet, ecc.) a San Colombano al Lambro (Milano). *Not. Mal. Piante,* Pavia, 1952, 20, 32-35.

Istituto di patologia vegetale di Milano. La degenerazione infettiva della vite. Norme per la ricostituzione viticola. *Quaderni del Pio Istituto Agricolo « Gallini »*, 1952.

* È una rassegna sintetica ben aggiornata alla data di pubblicazione.

Office International du Vin. XXVIe Session officielle plénière du Comité de l'O.I.V. (Paris, Sorbonne, 30 juin-1er et 2 juillet 1947).

Pantanelli, E. Il roncet delle viti americane in Sicilia. *Bull. Uff. Min. Agr.*, Roma, 1910, IX, vol. I, fasc. 2.

Pantanelli, E. Il roncet. *La Viticoltura Moderna,* Palermo, 1911, XVII, n. 10, 311-324.

Peglion, V. L'aborto delle gemme della vite. *Suppl. Boll. Soc. Agr. Ital.*, Roma, 1900, V, n. 22.

Petri, L. Ricerche sulle cause dei deperimenti delle viti in Sicilia. Roma, Tip. G. Bertero, 1912.

Peyronel, B. Sull'arricciamento o degenerazione infettiva della vite. Osservazioni e rilievi critici fatti in occasione delle « Giornate di studio del court-noué ». (Francia, 25 giugno-2 luglio 1947). *Ann. Acc. Agr. di Torino,* 1947.

Ravaz, L. Le court-noué. Premier mémoire. *Ann. Ecol. Nat. Agr. de Montpellier,* 1900, tome XI.

Schiff-Giorgini, R. Il roncet delle viti americane in Sicilia. *Bull. Uff. Minist. Agr.*, Roma, 1906, VI, 971-979.

Ricevuto il 13 giugno 1954.

ISTITUTO DI COLTIVAZIONI ARBOREE DELL'UNIVERSITÀ
PERUGIA

Francesco Francesconi

L'OLIVO E I MEZZI DI RESISTENZA AL FREDDO *

1. — Azione del gelo sulle piante

Molte ipotesi sono state fatte, nel passare degli anni, per spiegare i danni del gelo alle piante.

Si cominciò con il pensare (Duhamel, Senebier, ecc.) che la morte della pianta dipenda dalla lacerazione delle pareti cellulari causata dal congelamento dell'acqua protoplasmatica, sia per l'aumento del volume dell'acqua allo stato solido che porterebbe ad uno stiramento con seguente rottura della membrana cellulare, sia per la formazione di aghetti di ghiaccio nell'interno della cellula i quali perforerebbero la membrana cellulare. In seguito, Goeppert, Gaspary, Nägeli, Sachs dimostrarono che gli aghi di ghiaccio non si formano nelle cellule, ma negli spazi intercellulari, sottraendo acqua alle cellule stesse, avendosi ghiaccio intracellulare soltanto quando il congelamento è rapido. Müller-Thurgau e Molisch identificarono nella perdita d'acqua da parte della cellula la causa principale della morte in seguito a congelamento, ed il Sorauer aggiungeva che il freddo produceva nei tessuti delle differenze di tensione e che le cellule, in seguito al raffreddamento, si contraevano scacciando l'acqua negli spazi intercellulari dove gelava. Metz affermava che la pianta muore allorchè la temperatura scende al di sotto di un suo *minimum* specifico. Lepeschkin aggiunge che la morte da gelo è dovuta a cause meccaniche e precisamente alla puntura della membrana cellulare da parte degli aghetti di ghiaccio, i quali provocherebbero così la coagulazione del protoplasma. Maximov afferma che la pianta è uccisa in seguito a cambiamenti fisico-chimici che avvengono nel protoplasma, in seguito alla disidratazione del protoplasma per la formazione di ghiaccio fra le cellule. Con tale disidratazione i colloidi passerebbero dallo stato di sol al stato di gel e si avrebbe la morte della pianta se tale coagulo risultasse irreversibile. Fischer pensa che vi siano modificazioni nelle caratteristiche del protoplasma dovute alla quantità di calore perduto durante il congelamento e Pantanelli conferma: «la sottrazione di calore per l'abbassamento inframinimale di temperatura è la causa essenziale della morte per il freddo, e ad essa si oppone la resistenza dell'organo, mentre la formazione di ghiaccio è un fenomeno accessorio». Recentemente Stiles e Luyet sostengono che, anche se non si osservano lesioni

* Ricerche eseguite con un contributo del Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste.

grossolane, la formazione di cristalli di ghiaccio intracellulari altera o distrugge la fine struttura del protoplasma. Gorke è del parere che la concentrazione delle soluzioni saline del protoplasma causi la precipitazione dei protidi ed anche Nord conferma che le modificazioni del protoplasma in seguito al congelamento sono dovute prevalentemente alla precipitazione di alcuni protidi.

Come si vede, le ipotesi sono molte e tutte basate su fondamenti scientifici. Non è quindi da escludere che la verità possa essere la risultante delle diverse teorie.

2. — Difesa delle piante dal gelo

Fischer (1891) per primo accertò che al principio dell'inverno l'amido ed altri polisaccaridi erano trasformati in zuccheri e Lindforss (1896) mise in luce l'azione protettiva degli zuccheri solubili contro la precipitazione dei protidi. In base a questi asserti Steinmetz affermò che le razze di piante crioresistenti sono quelle che contengono una maggiore quantità di zuccheri solubili. Schaffnit (1910), Maximov (1912) e Gassner e Grimme (1913) accertarono una correlazione positiva stretta fra crioresistenza delle plantule di frumento e di cereali affini ed il relativo contenuto in zuccheri totali e riduttori. Senz (1914) trova che nel grano vi è parallelismo fra la percentuale di sostanza secca, quindi struttura microcellulare, e la resistenza al freddo. Wilson, Popenoe e Arth. J. Harris (1916) trovano che nella *Persea gratissima* Gaert. vi è parallelismo fra abbassamento del punto di gelo del succo cellulare e la resistenza al freddo. Pantanelli (1918) notò invece che la resistenza al freddo non è in correlazione nè con la concentrazione del succo cellulare, nè col suo tenore in acidi o sali, ma con la proporzione di zucchero che la cellula riesce a conservare durante il raffreddamento. Sempre il Pantanelli (1919) nota che le cellule dell'endocarpio del mandarino raffreddate a temperatura molto vicina a quella di congelamento accusano: 1) un progressivo aumento della permeabilità cellulare; 2) una rapida distruzione degli zuccheri; 3) una vivace autodigestione delle proteine, tanto maggiore quanto più è favorita l'esosmosi dei prodotti solubili della digestione e quanto più rapida è la distruzione degli zuccheri. Ancora Pantanelli (1920) distingue un collasso da freddo reversibile da uno irreversibile. Nel primo caso con il disgelo si ha la ripresa della vita, nel secondo caso si ha la morte della pianta. Precisa poi che quando ci si trova di fronte ad un collasso reversibile ed al momento del disgelo della parte la pianta non ha la possibilità, per varie ragioni, di reintegrare l'acqua perduta nel disgelo, si ha la morte della parte. Harwey (1918) afferma che, pur essendo evidente il maggior contenuto in zuccheri solubili delle piante crioresistenti, non sempre è di tale entità da fare ammettere una reale funzione protettiva e nota che su giovani piante di cavolo l'aumento di N aminico fa ammettere una più attiva idrolisi dei protidi che, regressi ad aminoacidi, non sono più coagulabili. Earl e S. Johnston (1919) trovano che vi è parallelismo fra crioresistenza e concentrazione del succo cellulare. Uphof (1920) nota che la resistenza al freddo di alcune specie di *Opuntia* è, in parte, direttamente proporzionale allo spessore di un tegumento protettivo costituito dalla cuticola, dall'epidermide, da uno strato di cellule cristalline e da uno strato di cellule a pareti ispessite. Akerman (1922, 1927) e Akerman, Anderson e Lindberg (1935) hanno accertato proporzionalità fra crioresistenza e contenuto in zuccheri totali e riduttori nel grano e nell'orzo. Moschkov (1935) ha sperimentato che il fotoperiodismo può realizzare nei tessuti della pianta (*Robinia pseudoacacia*) alcune trasformazioni che ne aumentano la resi-

stenza al freddo. Abolina (1951) ha osservato che educando un grano primaverile per farlo diventare autunnale si ha una riduzione nel contenuto in acqua dei tessuti mentre si ha un notevole aumento delle percentuali di zucchero.

Lo scrivente ha poi notato che una specie di *Opuntia* coltivata all'aperto nel suo giardino situato in Casco dell'Acqua di Trevi, al sopraggiungere del freddo, si appassisce riducendosi circa di 1/3 e, nello scorso inverno che ha dovuto sopportare anche — 10° C, era addirittura tutta grinzosa e ripiegata, però consistente, ed al sopraggiungere della buona stagione rinturgidisce tornando eretta.

3. — Azione e danni del gelo all'olivo

Fra le piante arboree di grande coltura l'olivo è, senza dubbio, dopo gli agrumi uno dei più danneggiati dal freddo. Danni che interessano non solo il prodotto, come succede per gli sfrondanti, ma anche la pianta, sia nelle foglie, nei rametti, nelle branche e talvolta nel tronco e addirittura nelle radici. Tali danni, che si manifestano ad intervalli irregolari e non sempre nel medesimo luogo o con la medesima gravità, sono spesso rammentati o descritti nella letteratura e, risalendo nel tempo, si può arrivare a Teofrasto, il quale scrive che l'« Olympios », vento gelido di quelle regioni, avvizzisce gli olivi, ed ugualmente Plinio scrive che l'« Atabulo », altro vento, è molto dannoso nel gelare gli olivi. Dopo questi autori vi è un certo lasso di tempo nel quale non si hanno notizie, fino al 1216, quando si ebbe una forte gelata in Toscana che causò una morìa quasi generale. Altre morìe generali, sempre in Toscana, si ebbero nel 1510 e nel 1600, e si ricordano forti danni nel 1846, 1849, 1857, 1877, 1929, 1939. Sono ricordate anche le morìe da gelo del 1590 e del 1709 sul Garda, del 1749 nel Napoletano, del 1782 e del 1789 nelle Puglie. In Umbria il Francolini ricorda i danni del 1885, del 1918 e del 1929. In Francia vari autori (Coutance, Caruso, De Penne, De Breuil) ricordano danni nel 1507, 1564, 1608, 1621, 1622, 1664, 1665, 1709, 1766, 1767, 1768, 1770, 1788, 1799, 1812, 1819, 1824, 1829, 1830, 1843, 1849, 1855.

In America Hodgoson cita danni agli olivi della California nel 1933.

Molto discordi sono i dati relativi alla massima resistenza dell'olivo al freddo, perchè non sempre sono stati fissati alcuni fattori, come l'umidità, il vento, la durata dell'avversità, l'andamento climatico precedente all'avversità, la razza, il periodo in cui si è manifestata l'avversità, lo stato di salute dell'individuo, l'esposizione, l'ambiente, le concimazioni somministrate, le cure colturali e, non ultima, la maggiore o minore carica dell'annata precedente. Questi fattori, che hanno un'influenza notevole se presi singolarmente, sono determinati se presi in blocco.

Per il Caruso, se la temperatura non scende al disotto di — 7° C o — 8° C per più di dieci giorni, non si lamentano gravi danni all'olivo. Secondo il Francolini il limite minimo di resistenza sarebbe — 5° C — 6° C, ma afferma che con raffreddamento graduale l'olivo può resistere per qualche ora anche a — 15° C se la pianta è ferma, mentre se è in succhio già a — 8° C muore. Secondo l'Azzi tale limite è rappresentato da — 5° C, mentre invece l'Omodeo ricorda che nel 1905 nel perugino si ebbero temperature di — 9,5° C e — 8,2° C senza che si lamentassero danni. L'Hodgoson nel 1933 in California nota danni crescenti all'olivo a partire da — 8° C fino ad arrivare a — 13° C. Il Breviglieri afferma essere a — 6° C la soglia di resistenza: soglia che con tempo asciutto si può alzare, ma che in presenza di umidità resta fissa. Il Morettini cita la morte degli olivi di

Perpignano e di Nizza nel 1709 a — 13° C, quella degli olivi di Firenze nel 1846 a — 13° C ed anche — 20° C, quella degli olivi del Valdarno nel 1871 a — 11° C, quella degli olivi del Fiorentino nel 1929 a — 12° C e quella degli olivi del Perugino sempre nel 1929 a — 10,4° C. Il Francolini cita danni da freddo in presenza di umidità in Umbria a — 5° C — 6° C su piante ferme ed a — 3° C su piante in succhio nel 1918 ed a — 15° C nel 1929 cita la morte di tutti gli olivi della parte bassa. Anche il Breviglieri cita danni in presenza di umidità agli olivi del Mugello nel 1939 a — 6° C, — 8° C.

Quasi tutti sono d'accordo nel riconoscere l'influenza negativa dell'umidità, come pure dell'esposizione, nella resistenza dell'olivo, anche se poi non sono d'accordo sul motivo. Le pendici meno danneggiate sono di solito quelle di Nord e Nord-Ovest, mentre nelle altre si hanno danni crescenti da Ovest ad Est. Quasi tutti sono anche d'accordo nei riguardi dell'altitudine e citano danni crescenti dai m 300 s.l.m. andando verso il basso e dai m 400-450-500 s.l.m. andando verso l'alto. Tutti poi riconoscono l'influenza negativa del vento e della neve: quest'ultima, sia per l'azione meccanica del peso che può rompere i rametti, sia come fornitrice di umidità. Tutti riconoscono l'influenza della razza, ma non vi sono identità di vedute nei riguardi delle diverse razze. Il Biraghi nota addirittura una differenza fra parte bassa e parte alta della chioma: essendo quest'ultima meno danneggiata, pensa che nella parte alta vi sia una maggiore quantità di zuccheri. Poca identità di vedute vi è poi nei riguardi dell'influenza della robustezza della pianta.

Dove non esiste eccessiva chiarezza non è nella entità del danno, che può oscillare dalla semplice defogliazione di parte della chioma fino alla morte di tutta la pianta — sono classiche a questo riguardo le scale dei danni dell' Hodgoson (1933) e del Gaetani (1938) — quanto nella modalità del danno. È stato scritto che l'olivo resiste a diverse temperature a seconda, fra l'altro, che venga danneggiato da freddo asciutto o da freddo umido, sono state descritte le lesioni da freddo, ma non sono mai state distinte le lesioni da freddo asciutto da quelle del freddo in presenza di umidità. Scorrendo quanto è stato scritto, vien fatto di notare che i danni descritti sono soltanto quelli, più appariscenti, causati dal freddo in presenza di umidità. Quasi tutti gli autori descrivono infatti lesioni longitudinali della corteccia, che possono essere più o meno numerose, che si possono trovare sui rametti di uno o due anni e fin anche sul tronco e sulle radici, che posono provocare, a seconda della quantità e della profondità, la morte di parte o di tutta la chioma o addirittura di tutta la pianta, che vengono messe in evidenza dalla formazione del callo di cicatrizzazione o, ma allora deforma tutto, dall'ingresso del bacillo della rogna. Soltanto il D'Autilia nota un danno provocato da freddo asciutto, aree isolate di corteccia colorata in nocciola sui rami e sul tronco, ma non specifica ed anzi confonde con gli altri danni causati dal freddo in presenza di umidità.

4. — Danni da freddo agli olivi della provincia di Perugia negli anni 1951-52, 1952-53, 1953-54

Nel gennaio del 1952 nella conca del Tevere ed in quella di Foligno-Spoleto si sono avuti 12 giorni di nebbia consecutivi ed una temperatura di pochi gradi sotto zero (— 3° C, — 4° C). La nebbia, intensissima, arrivava di giorno fino a m 350-400, e di notte si abbassava di un centinaio

di metri. Fu proprio su questa fascia dove di notte si aveva il congelamento della nebbia condensata sulla corteccia, che al mattino si aveva il disgelo e durante il giorno era di nuovo ricoperta dalla nebbia, che si ebbero danni maggiori. Qui infatti si verificò la perdita di quasi tutte le foglie ed in alcuni casi l'essiccazione, a causa delle moltissime lesioni, dei rametti di uno, due ed anche tre o quattro anni, mentre gli olivi che restavano sempre sotto la nebbia ad una temperatura che si mantenne costantemente tra 0° e — 4° C, non ebbero che lievissime e rare lesioni alla corteccia dei rametti di un anno senza perdita di foglie.

Anche a Montecolognola, debordando la nebbia dalla conca di Magione in quella del Trasimeno, si ebbe la condensazione ed il congelamento della nebbia addosso agli olivi che furono ricoperti per due giorni da uno strato di ghiaccio. In quei due giorni le colline vicine al lago sembravano un paesaggio polare. Il disgelo avvenne con cielo coperto e gli olivi non subirono il minimo danno.

Nella conca di Foligno-Spoleto le piante più danneggiate furono quelle di recente impianto, specie se provenienti da vivai industriali, quelle più deperite e quelle troppo ingentilite da trattamenti cuprocalcici o da troppo laute concimazioni azotate, siano state esse a base di azotati chimici o a base di concio ovino. Sulle piante, poi, i rami più danneggiati erano quelli più deperiti e quelli patenti o reflessi, mentre i meno danneggiati erano quasi sempre i polloni.

Non vi sono state differenze apprezzabili fra le diverse razze ivi coltivate: « Moraiolo », « Leccino », « Olivoce », « Dolce Agogia » ed i diversi tipi di « Pendule ».

L'unica che si è dimostrata particolarmente sensibile è stata il « Piangente », mentre non hanno ricevuto il minimo danno gli olivi che localmente sono chiamati indefferentemente « Razzi » o « Raji » o « Marchigiani ». Sono tipi questi che hanno in comune la notevole foltezza della chioma e la drupa allungata di media grossezza; ad essi, che resistettero senza subire danni nel 1929, deve appartenere senz'altro l'olivo descritto dal Francolini e battezzato col nome di « Clitunno ».

Differenze notevoli si sono invece avute nei riguardi della esposizione delle pendici e sono risultate meno danneggiate le pendici da Est a Nord.

Differenze anche sorprendenti si sono avute fra oliveto ed oliveto della stessa posizione e della stessa razza a seconda delle concimazioni e delle cure colturali ricevute. In località Fosso Rio, nelle vicinanze di Matigge in comune di Trevi, un oliveto di circa 100 piante di « Moraiolo » non ha subìto se non lievissimi danni mentre gli oliveti vicini avevano perduto tutte le foglie ed avuto molti rametti essiccati. Questo oliveto viene potato tutti gli anni con l'indirizzo della branca chioma; viene

trattato due volte all'anno con poltiglia cuprocalcica; viene lavorato superficialmente onde distruggere le erbacce due ed anche tre volte all'anno; viene concimato in anni alterni con circa kg 50 di concio ovino per pianta e tutti gli anni con kg 1 di fosfato biammonico e kg 2 di perfosfato. Questo esempio sfata la diceria di alcuni agricoltori i quali, avendo notato che gli olivi concimati tutti gli anni con concio ovino e trattati con poltiglia cuprocalcica erano risultati troppo gentili ed erano stati danneggiati più severamente degli altri meno curati, avevano concluso che non era bene curare troppo gli olivi.

Gli olivi che subìrono la defogliazione ebbero tutti, eccettuati quelli dove erano essiccati i rametti di un anno, un'abbondantissima fioritura, alla quale però seguì una forte colatura dei fiori e forti cascole in agosto, tanto da avere un prodotto finale molto scarso. In località Collecchio di S. Maria in Valle, nel comune di Trevi, si ebbe abbondantissima fioritura anche su una pianta di olivo, localmente chiamata « Mociu », che di solito fiorisce molto poco e non produce mai più di un kg di drupe; nonostante fosse stato danneggiato anche sui rametti di tre e quattro anni ed avesse avuto distrutti circa la metà dei rametti di un anno, portò a maturazione circa kg 10 di drupe.

Nell'inverno 1952-53 le temperature minime scesero molte volte sotto lo zero ed arrivarono a temperature molto più basse (— 6° C, — 7° C) dell'anno precedente, ma il freddo non fu accompagnato da umidità e gli olivi non subìrono il minimo danno, eccettuati quelli messi a dimora in novembre nella parte bassa della fascia olivata predetta, dei quali moltissimi essiccarono fino al pedale senza subire lesioni alla corteccia.

Nell'inverno 1953-54 le temperature minime sono scese ancora di più che nel precedente inverno sotto lo zero fino ad arrivare, dopo alcuni giorni di freddo intenso in cui il termometro era restato fra + 2° e — 6° — 8° C, a — 10° C. Queste basse temperature sono state accompagnate da forte vento di tramontana, il quale ha abbassato sensibilmente l'umidità, che non superò mai il 50 %, fino ad arrivare, allorchè si ebbero i — 10° C, al 35 %.

La maggior parte degli olivi della provincia di Perugia hanno mostrato, nelle zone riparate dal vento, di non risentirne affatto, eccettuate alcune giovani piante, risparmiate nel precedente inverno, che si sono seccate sino alla base del tronco, mentre le zone battute dal vento sono state alquanto danneggiate. In queste zone le piante hanno avuto l'ustionatura con seguente caduta delle foglie, specialmente nella parte bassa della chioma dove abbondano i rametti patenti e reflessi. In alcuni casi si è avuta l'essiccazione dell'intero rametto ed allora le foglie secche sono rimaste sulla pianta, in altri si è avuta l'essiccazione del rametto dopo la



FIG. 1. – Una « pendaglia » di « Piangente » danneggiata da freddo umido con lesioni deformate, alcune in modo mostruoso, dalla rogna. (Foto dell'A.)

Fig. 2. – Rametto di «Mociu» con numerose lesioni da freddo umido anche sul legno di 4 anni e con i rametti di un anno, lesionati, portanti drupe.



Fig. 3. – Rametto di «Moraiolo» danneggiato da freddo asciutto quasi completamente defogliato e senza lesioni.

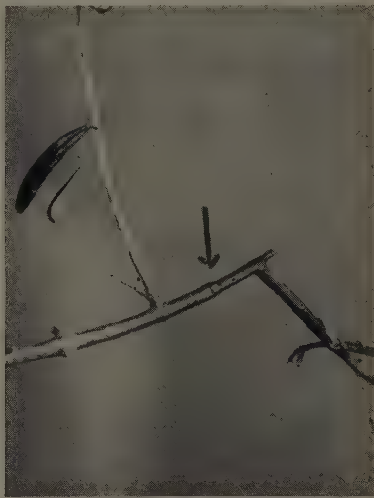


Fig. 4. – Rametto di «Moraiolo» essiccato da freddo asciutto. La freccia indica la zona limite fra la parte viva e la parte morta.

(Foto dell'A.)

caduta delle foglie. I rametti defogliati che non sono morti sono diventati più verdi degli altri che non le hanno perdute e si sono messi in succhio molto prima degli altri, avendo già iniziato a germogliare, in alcuni casi, addirittura in fine marzo. Al contrario degli olivi defogliati dal freddo umido, che in primavera fiorirono abbondantemente anche sui rametti danneggiati, quelli defogliati da freddo asciutto non hanno fiorito affatto.

In un vivaio sperimentale a m 850 s.l.m. ho osservato che gli olivi di razza « Moraiolo » e « Dolce Agogia » hanno resistito ad una temperatura scesa a — 15° C (in una vasca vicina al vivaio vi erano cm 25-30 di ghiaccio) accompagnata da forte tramontana, ivi particolarmente impetuosa trovandosi il vivaio in un passo appenninico che viene preso d'infilata, ricevendo soltanto lievi danni: la bruscatura di alcune foglie è di qualche rametto anticipato.

Riteniamo che le numerose osservazioni eseguite in questi tre anni ci abbiano consentito di mettere a fuoco l'argomento e di scindere i danni da freddo asciutto dai danni da freddo umido. In questi tre anni infatti si sono avute deficienze termiche sia accompagnate da umidità (1951-52), sia in assenza di umidità (1952-53 e 1953-54).

Le lesioni da freddo in presenza di eccesso di umidità sono le ormai classiche fenditure longitudinali di diversa lunghezza e profondità che possono interessare sia gli strati esterni, sia la corteccia e, qualche volta, anche il legno sottostante. Tali lesioni si possono verificare anche con temperature di poco inferiori allo zero, anche a — 3° C — 4° C, come nel 1951-52, perchè il fenomeno non è causato da gelicidio, ma dalla forza meccanica dell'acqua esterna che si trova nelle anfrattuosità della corteccia la quale aumenta di volume passando dallo stato liquido allo stato solido e lacera alcune assise di cellule. Se il fenomeno si ripete per qualche mattina di seguito, sempre conquistando nuove assise sottostanti, si hanno lesioni macroscopicamente manifeste che arrivano ad interessare anche il cambio e l'alburno. Queste fenditure provocano un rallentamento nell'afflusso della linfa e, se numerose al punto che la corrente della linfa non è più sufficiente a soddisfare il fabbisogno idrico delle foglie, si ha la caduta di queste, previa formazione di uno strato di sughero divisore. Se le lesioni interessano i rametti di due, tre e di anche quattro anni, si può avere addirittura l'essiccazione dei rametti di un anno. Se poi il freddo scende oltre i — 5° C, — 6° C, si hanno lesioni sia sulle branche principali che sul tronco, con l'essiccazione di intere branche o addirittura di tutta la parte epigea. Nei riguardi della pianta il maggior numero di lesoni si hanno nella parte inferiore dei rametti patenti e reflessi dove di solito si ha il congelamento di intere gocce o la formazione dei cosiddetti candelotti che provocano gravi fenditure arrivando ad interessare anche

il cambio e l'alburno, mentre sono minimi sui « maschioncelli » e sui polloni. Su questi tipi di rametti le lesioni, piccolissime, sono di solito localizzate in corrispondenza dell'inserzione delle foglie e provocano la caduta delle foglie stesse e delle gemme che poi vengono ripristinate dalle « gemme di sostituzione ». Le fenditure, se non provocano la morte dell'organo, vengono riparate con neomeristematosi callosiche che, sviluppandosi, rendono ancora più macroscopicamente manifesta la lesione, accentuando la zona di distacco fra le due labbra della fenditura. Su queste ferite poi si ha spesso l'ingresso del bacillo della rogna, il quale ne trasforma completamente l'aspetto.

Il freddo asciutto comincia a diventare dannoso agli olivi a circa — 10° C (nel vivaio sperimentale citato precedentemente a — 15° C), se accompagnato da vento, altrimenti sono necessarie temperature più basse. Le lesioni prodotte dalle deficienze termiche asciutte si distinguono nettamente da quelle prodotte da deficienze termiche umide. Mentre con deficienze termiche umide si hanno fenditure longitudinali macroscopicamente rilevabili sulla corteccia e defogliazione anche senza ustioni della foglia, con deficienze termiche asciutte non si hanno lesioni macroscopicamente rilevabili, ma l'essiccazione (bruscatura) delle foglie e dei rametti di uno o più anni a seconda l'intensità. Le prime a ricevere danno sono le foglie, prima di tutte quelle di tre e di due anni, specialmente sulla punta e lungo i margini *, e, della foglia, vengono prima danneggiate le cellule del tessuto a palizzata che, nell'olivo, sono le clorofilliche per eccellenza. Dall'osservazione microscopica delle foglie è risultato che in quelle parzialmente bruscate sono degenerati il primo ed il secondo strato delle cellule del tessuto a palizzata nella parte colpita, mentre in quelle in cui la bruscatura interessa tutta la pagina superiore, sono degenerati tutti e tre gli strati del tessuto a palizzata ed alcune parti del tessuto lasso. Se le foglie sono bruscate soltanto in parte ed il rametto è restato vitale, si ha la caduta delle foglie dopo la formazione dello strato di sughero divisore; se invece sono bruscate del tutto ed è bruscato anche il rametto, si ha la persistenza sulla pianta dei rametti con le foglie secche. A volte si ha l'essiccazione del rametto dopo la caduta delle foglie. Facilmente si nota al microscopio che nei rametti bruscati la fenditura non è longitudinale e procederente radialmente dall'esterno verso l'interno, ma tangenziale sia parzialmente che tutto intorno, e può essere immediatamente sotto l'epidermide o più profonda fino ad interessare il cambio. La

* In una foglia doppia di « Piangente », attaccata lungo due margini, erano danneggiati le due punte, i margini esterni e la linea di sutura corrispondente agli altri due margini.



FIG. 5. – Foglie di « Moraiolo » bruscate da freddo asciutto. (Foto dell'A.)

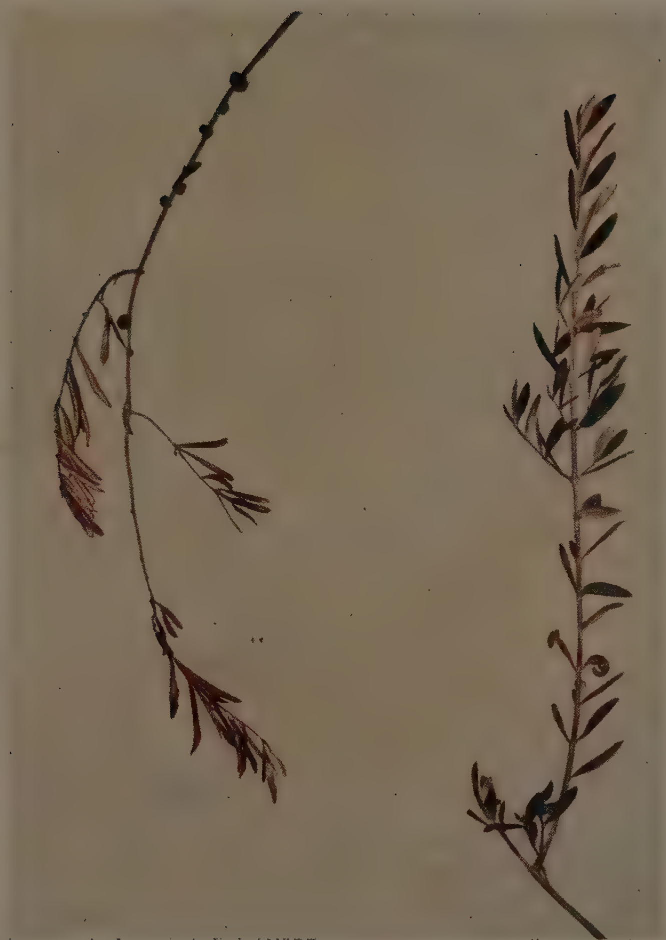


FIG. 6. – Rametti di « Piangente » : un « maschioncello » che non ha subìto danni ed una « pendaglia », già danneggiata precedentemente ed ulteriormente indebolita dalla rogna, completamente essiccata. (Foto dell'A.)

degenerazione, riscontrabile al microscopio, può interessare anche i primi strati dell'alburno. Allorchè l'olivo resta danneggiato da deficienze termiche asciutte si vede soltanto il danno e non le lesioni che l'hanno causato se tutto il rametto resta essiccato; se il rametto resta vitale, interessando le lesioni solo una parte non vitale, si può avere il distacco, nell'estate seguente, dell'epidermide ustionata se non è stato danneggiato il cambio; altrimenti si ha il distacco di tutti gli strati della corteccia ustionata, previa formazione di un callo cicatriziale lungo i margini.

5. — Difese dell'olivo

Le difese dell'olivo verso le deficienze termiche sono molteplici. Alcune, passive, sono preesistenti nella pianta; altre, attive, sono messe in atto al sopraggiungere dell'avversità. Alle prime appartengono: 1) la struttura microcellulare, dove si hanno cellule con pareti più spesse e quindi tessuti più duri e più difficilmente lacerabili; 2) la superficie liscia dei rametti senza insenature onde impedire la penetrazione in profondità dell'acqua che poi, gelando, lacera i tessuti sottostanti, con un meccanismo simile alla degradazione della roccia. Alle seconde appartengono difese di ordine fisico-chimiche e meccaniche. Al sopraggiungere del freddo si ha infatti: 1) una riduzione dell'umidità; 2) una solubilizzazione degli zuccheri, il paesaggio a saccarofille delle foglie che prima contengono zuccheri per il 50 % sotto forma solubile ed il 50 % sotto forma insolubile come si vedrà meglio in seguito; 3) la trasformazione di sali insolubili in sali solubili e pertanto osmoticamente attivi; 4) la riduzione dell'angolo fra la foglia ed il rametto, che di solito oscilla fra i 30° ed i 70°-80°, fino quasi ad annullarsi. La riduzione della umidità, la solubilizzazione degli zuccheri, con conseguente stabilizzazione dello stato disperso delle proteine, e la trasformazione dei sali aumentano la concentrazione del succo cellulare ed innalzano la soglia di resistenza. La riduzione dell'angolo fra la foglia ed il rametto tende invece a confinare l'aria onde proteggere il rametto sottostante e la pagina superiore della foglia che, come abbiamo visto, è la parte più sensibile al freddo.

Le difese attive hanno una certa efficacia in presenza di freddo asciutto specialmente se non accompagnato da vento, altrimenti viene frustrato l'accorgimento di accostare le foglie al rametto, e riescono a proteggere la pianta da abbassamenti di temperatura fin oltre i — 10° C, ma non hanno un'eccessiva efficacia quando si tratta di freddo accoppiato ad umidità, che, allora, le resistenze più efficaci sono quelle passive. Resistenze passive che si possono osservare direttamente al microscopio soltanto per quanto riguarda la rugosità della corteccia, mentre per quanto

riguarda la struttura microcellulare non è possibile, nell'olivo, una diagnosi microscopica. Si potrà avere un indizio di tale struttura dal maggior contenuto di sostanza secca o dal maggior contenuto in zuccheri, ma resta ancora da dimostrare se nell'olivo vi è effettivamente parallelismo fra contenuto in sostanza secca e zuccheri e struttura microcellulare come nel grano.

6. — Gli zuccheri nell'olivo e le deficienze termiche

Nel corso di uno studio ancora inedito, eseguii, nell'inverno 1951-52, alcune analisi per constatare se gli zuccheri solubili contenuti nelle foglie di olivo avessero qualche influenza sulla velocità di essiccazione delle medesime staccate dal rametto. Il freddo, che poi si accoppiò all'umidità, arrecò in seguito danni non lievi negli oliveti dove avevo prelevato le foglie e notai che vi era stato parallelismo fra concentrazione zuccherina e resistenza al freddo: i danni da freddo diminuivano con l'aumentare della concentrazione zuccherina. Sulle piante con il 3 % di zuccheri solubili nelle foglie si produssero moltissime lesioni sui rametti di un anno ed appena qualcuna sui rametti di due senza perdita di foglie; sulle piante in cui le foglie avevano il 5 % di zuccheri solubili si ebbe appena qualche lacerazione sugli apici dei rametti di un anno; sulle piante poi in cui le foglie avevano l'8 % di zuccheri solubili non si ebbe il minimo danno. Su altre piante, delle quali però non avevo le analisi chimiche, ebbi modo di notare che se si avevano molte lesioni sui rametti di due anni, vi era anche caduta di foglie, e, se si riscontravano sui rametti di 4 anni, si aveva addirittura l'essiccazione dei rametti di uno e qualche volta anche di due anni. Era interessante avere una conferma di queste osservazioni, ma essendo impossibile ripetere il fenomeno, decisi di osservare l'andamento delle curve degli zuccheri durante l'anno.

Scelsi due piante di « Moraiolo », che si trovano nel comune di Trevi in Umbria, delle quali avevo le analisi degli zuccheri solubili e che, pur essendo a meno di un km di distanza tra di esse, avevano terreno e microclima alquanto diverso. Una (« Moraiolo » di Casa del Lupo) è in un cono di deiezione a pochi metri da un torrente che scorre in una gola dove la siccità ricorre circa una volta ogni dieci anni e la pianta non possiede caratteristiche per una resistenza passiva a tale avversità; le brinate cominciano ai primi di novembre e terminano ai primi di febbraio, però, durante la notte, il freddo si mantiene fino ai primi di aprile, dato che lungo la gola scorre l'aria fredda delle pendici superiori che arrivano a circa m 1300: tale aria, addensandosi nella pianura, provoca la brina. L'altra pianta (« Moraiolo » di S. Maria in Valle)

si trova alle pendici di un colle, su scarso terreno giacente sopra una roccia calcarea quasi affiorante, dove la siccità, in maggiore o minore misura, ricorre tutti gli anni e la pianta possiede caratteristiche di resistenza passiva a tale avversità. Le brinate cominciano alla metà di novembre, qualche volta anche prima, e finiscono ai primi di febbraio. Dopo i primi di febbraio, il freddo continuo finisce, ma vi può essere qualche ritorno. Sono tali ritorni di freddo appunto che, se accompagnati da umidità, spesso danneggiano gli olivi.

Ho iniziato la raccolta dei campioni il 15-VII-52 e nel primo periodo la effettuai ogni 15-20 giorni fino al 24-IX, dato che si notava una certa variazione; il 25-IX effettuai un altro campionamento per vedere se vi era una forte variazione fra due giorni vicini. Poi, dato che erano rimaste poche foglie del primo e del secondo palco dei rametti dell'anno nella parte bassa della chioma esposta a Sud, in ogni prelevamento venivano esportate 80 foglie pari a circa gr 14, da servire, gr 7 per l'analisi degli zuccheri e gr 7 per la determinazione dell'umidità, ho effettuato solo altri tre prelevamenti: uno al 5-XI-52 dopo che l'aria si era parecchio raffreddata ma non aveva ancora brinato, uno al 20-I-53, uno al 20-II-53 dopo 15 giorni che non si erano verificate più brine. Il campionamento è avvenuto sempre sullo stesso albero e sempre secondo il seguente schema: ho effettuato il prelevamento nei due luoghi 5 minuti prima del sorgere del sole in giornate serene ed asciutte, prendendo sempre le foglie del primo e del secondo palco dei rametti dell'anno nella parte bassa della chioma esposta a Sud. Ho messo le foglie, appena raccolte, in un cartoccio di carta nera per impedire la fotosintesi e le ho quindi immerse in un vaso di vetro a perfetta tenuta dove avevo messo una bottiglia ripiena di etere come fonte di vapori per anestetizzare le foglie. Dopo due ore, quante erano necessarie per tornare in laboratorio, ho tolto le foglie dal vaso, le ho esposte per 5 minuti all'aria per fare evaporare l'etere, le ho pesate e quindi immediatamente pestate in mortaio di porcellana. Dopo averle triturate finemente le ho portate in un ditale di Hülsen, avendo cura che non si verificassero perdite, e quindi le ho messe a digerire in estrattore Soxhlet a fuoco diretto, usando come solvente l'acqua distillata. Dopo sei ore ho tolto l'estratto, l'ho messo in una capsula di pocellana, l'ho concentrato a bagnomaria fino a portarlo a circa cc 15, l'ho portato poi in un pallone da cc 100 e quivi ho eseguito l'inversione aggiungendo cc 15 di HCL 1/1 e tenendo per 15 minuti a bagnomaria. Ho neutralizzato con soda, ho defecato con acetato basico di piombo, ho precipitato l'eccesso di piombo con una soluzione satura di carbonato sodico e quindi ho titolato lo zucchero con il liquido di Fehling secondo il metodo volumetrico. Così operando ho ottenuto tutti gli zuccheri solubili in acqua distillata. Ho posto la sostanza

che resta nel ditale di Hülsen dopo l'estrazione con acqua in una beuta con refrigerante a ricadere con cc 200 di acqua distillata e cc 20 di HCL 1/1 per tre ore su bagnomaria bollente per operare l'idrolisi. Quindi ho filtrato lavando abbondantemente ed ho concentrato fino a circa cc 50. Ho portato in un pallone da cc 100, ho neutralizzato con soda molto concentrata, ho raffreddato e portato a segno. Ho prelevato cc. 50 di questo liquido, ho defecato e titolato gli zuccheri con il liquido di Fehling. Così facendo ho ottenuto gli zuccheri insolubili idrolizzabili. Dalla somma degli zuccheri solubili e degli zuccheri insolubili idrolizzabili ho ottenuto gli zuccheri totali.

Nelle tabelle che seguono sono riportate le cifre ottenute.

TABELLA I. - **Analisi delle foglie di "Moraiolo" di S. Maria in Valle nell'estate-inverno 1952-1953**

Data di prelevamento	Umidità %	Zuccheri solubili			Zuccheri insolubili idrolizzabili	Zuccheri totali	
		% sostanza umida	% sostanza essiccata	% zuccheri totali	% sostanza essiccata	% sostanza umida	% sostanza essiccata
15-VII-52	52,48	1,12	2,30	—	—	—	—
31-VII-52	50,48	3,95	7,93	42,24	10,92	9,36	18,92
19-VIII-52	49,01	4,31	8,45	44,58	10,50	9,66	18,95
9-IX-52	47,57	5,77	11,00	55,73	8,74	10,35	19,74
24-IX-52	48,41	4,45	8,64	48,44	9,19	9,20	17,83
25-IX-32	49,49	4,67	9,25	50,47	9,08	9,26	18,33
5-XI-52	49,52	5,92	11,74	56,46	9,05	10,49	20,79
20-I-53	46,63	8,73	16,37	66,03	8,41	13,23	24,79
20-II-53	45,40	5,20	9,53	51,73	8,89	10,06	18,43

TABELLA II. - **Analisi delle foglie di "Moraiolo" di Casa del Lupo nell'estate-inverno 1952-1953**

Data di prelevamento	Umidità %	Zuccheri solubili			Zuccheri insolubili idrolizzabili	Zuccheri totali	
		% sostanza umida	% sostanza essiccata	% zuccheri totali	% sostanza essiccata	% sostanza umida	% sostanza essiccata
15-VII-52	52,91	0,45	0,97	—	—	—	—
31-VII-52	50,10	5,18	10,39	54,02	8,84	9,59	19,23
19-VIII-52	50,16	8,68	17,43	91,27	1,63	9,50	19,06
9-IX-52	50,26	4,18	8,41	50,83	8,13	8,22	16,54
24-IX-52	49,00	4,05	7,95	63,63	4,54	6,37	12,49
25-IX-52	50,83	4,74	9,65	67,21	4,70	7,06	14,35
5-XI-52	49,79	5,51	10,98	56,59	8,42	9,74	19,40
20-I-53	44,68	8,76	15,84	69,49	6,95	12,61	22,80
20-II-53	43,31	7,82	13,80	55,06	8,75	14,22	25,08

Con le serie omologhe delle tabelle I e II prese a due a due si ottiene la prima serie di grafici.

Osservando questi grafici è facile notare:

1. — L'umidità, come fenomeno globale, decresce parallelamente all'abbassamento della temperatura.

La curva del « Moraiolo » di S. Maria in Valle può essere suddivisa in quattro periodi:

a) primo periodo, dal 15 luglio al 9 settembre, diminuisce dal 52,48 % al 47,57 %;

b) secondo periodo, dal 9 al 25 settembre, aumenta dal 47,57 % al 49,49 %;

c) terzo periodo, dal 25 settembre al 5 novembre, si mantiene costante;

d) quarto periodo, dal 5 novembre al 20 febbraio, scende di nuovo fino ad arrivare al 45,40 %.

La curva del « Moraiolo » di Casa del Lupo può essere suddivisa in tre periodi:

a) primo periodo, dal 15 al 31 luglio, diminuisce dal 52,91 % al 50,10 %;

b) secondo periodo, dal 31 luglio al 5 novembre, si mantiene costante;

c) terzo periodo, dal 5 novembre al 20 febbraio, scende di nuovo fino ad arivare al 43,31 %.

Come si vede, l'umidità delle foglie non è in funzione dell'umidità del suolo e dell'aria, ma della temperatura.

2. — Le curve degli zuccheri solubili in per cento della sostanza umida hanno andamento diverso nelle due piante: nel « Moraiolo » di S. Maria in Valle aumenta, con incremento quasi costante (si ha una leggera convessità nel periodo che va dal 15 luglio al 24 settembre con vertice al 9 settembre) fino al 20 gennaio, per poi diminuire sensibilmente al 20 febbraio; nel « Moraiolo di Casa del Lupo » si ha immediatamente una brusca impennata e dal 0,45 % del 15 luglio si arriva all'8,68 % del 19 agosto per ridiscendere a 4,18 il 9 settembre; si mantiene quindi quasi costante fino al 5 novembre, per poi salire all'8,76 % del 20 gennaio e discendere leggermente, 7,82 %, il 20 febbraio.

Dall'andamento delle due curve è facile notare che la pianta reagisce nella stessa maniera agli opposti difetti della temperatura, con intensità maggiore o minore a seconda delle necessità. Infatti, per quanto riguarda la siccità, nel « Moraiolo » di S. Maria in Valle, dotato di apparati preesistenti dovuti all'adattamento della pianta all'ambiente normalmente siccitoso, non si nota una eccessiva reazione, mentre la si nota invece per il « Moraiolo » di Casa del Lupo dove la siccità non ricorre quasi mai, ed, in caso, mai per lunghi periodi. Per quanto riguarda la resistenza al freddo la reazione delle due piante è invece uguale, soffrendone entrambe per un lungo periodo nello stesso modo, e, soltanto sul finire, dove prima finisce il freddo, ivi si attenua prima la reazione.

Tali particolarità ci consentono di affermare che vi è complementarietà tra resistenza attiva e resistenza passiva.

3. — Il grafico degli zuccheri solubili in % degli zuccheri totali ci dà maggiormente ragione di quanto è stato detto precedentemente. È infatti facile notare come la più intensa solubilizzazione degli zuccheri sia, per il « Moraiolo » di S. Maria in Valle, in concomitanza con le deficienze termiche e, per il « Moraiolo » di Casa del Lupo, in concomitanza con le deficienze e con gli eccessi.

Nell'anno 1953-54, in base all'esperienza acquisita nella sperimentazione precedente, il campionamento è stato eseguito nelle medesime località su gruppi di venti piante, prendendo sempre le foglie della parte bassa della chioma esposta a Sud. Sono stati eseguiti tre prelevamenti: il primo è stato eseguito il 6.X.1953, dopo che la temperatura minima era già scesa il giorno 2.X.1953 a — 5° C ma era poi immediatamente risalita sopra lo zero; il secondo è stato eseguito il 26.I.1954, dopo dieci giorni di freddo sempre più intenso in cui il termometro aveva toccato spesso delle minime di — 7° C — 8° C fino ad arrivare nella notte precedente al campionamento a — 10° C, tanto che al momento della raccolta toccava i — 7° C; il terzo è stato eseguito il 15.III.1954 circa due settimane dopo la fine del freddo.

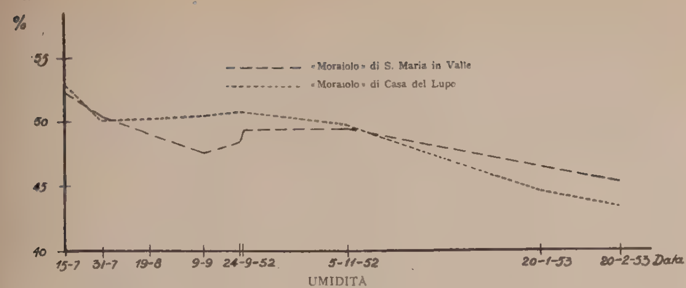
Nelle tabelle che seguono sono riportati i dati ottenuti.

TABELLA III. - **Analisi delle foglie di "Moraiolo" di S. Maria in Valle nell'inverno 1953-54**

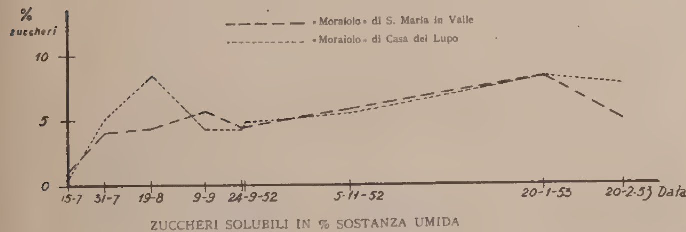
Data di prelevamento	Umidità %	Zuccheri solubili			Zuccheri insolubili idrolizzabili	Zuccheri totali	
		% sostanza umida	% sostanza essiccata	% zuccheri totali	% sostanza essiccata	% sostanza umida	% sostanza essiccata
6-X-1953	49,50	4,98	9,89	54,65	8,21	9,2	18,10
26-I-1954	40,95	10,42	17,64	100,00	0,00	10,42	17,64
15-III-1954	48,42	5,06	9,82	53,09	8,67	9,54	18,50

TABELLA IV. - **Analisi delle foglie di "Moraiolo" di Casa del Lupo nell'inverno 1953-54**

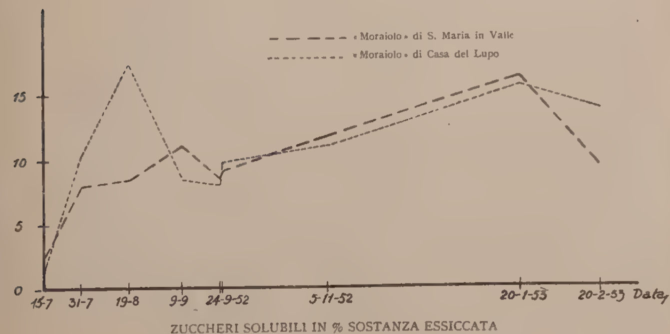
Data di prelevamento	Umidità %	Zuccheri solubili			Zuccheri insolubili idrolizzabili	Zuccheri totali	
		% sostanza umida	% sostanza essiccata	% zuccheri totali	% sostanza essiccata	% sostanza umida	% sostanza essiccata
6-X-1953	48,99	4,84	9,49	63,10	5,53	7,66	15,02
26-I-1954	41,11	10,59	17,97	100,00	0,00	10,59	17,97
15-III-1954	48,42	2,98	5,78	53,49	5,03	5,57	11,19



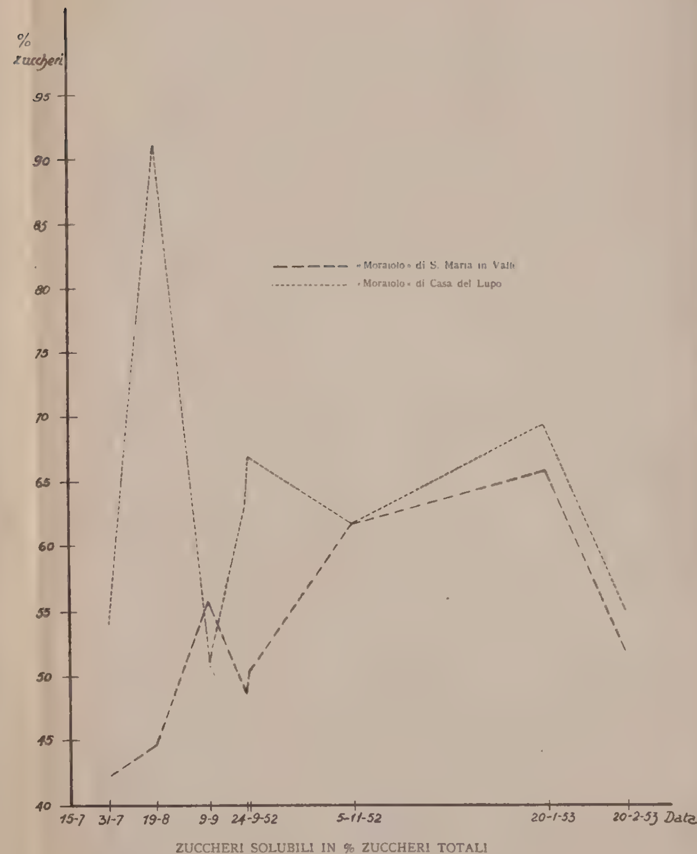
UMIDITÀ



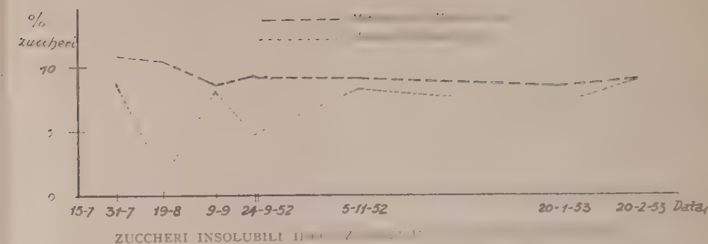
ZUCCHERI SOLUBILI IN % SOSTANZA UMIDA



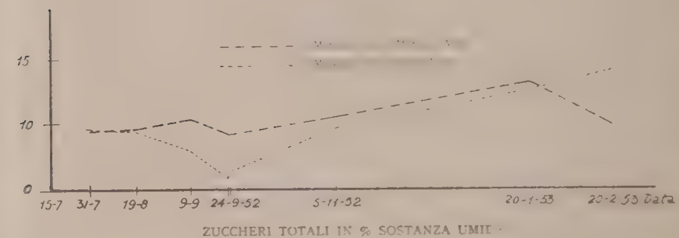
ZUCCHERI SOLUBILI IN % SOSTANZA ESSICCATA



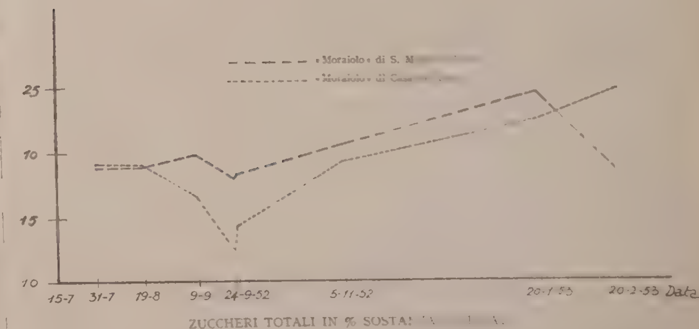
ZUCCHERI SOLUBILI IN % ZUCCHERI TOTALI



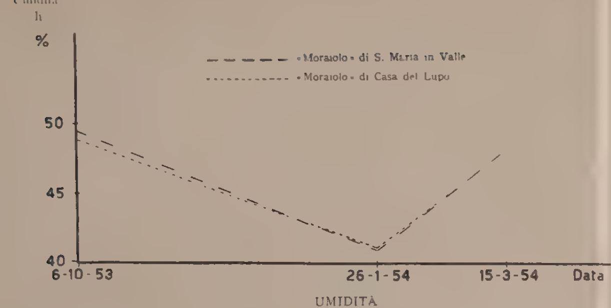
ZUCCHERI INSOLUBILI I...



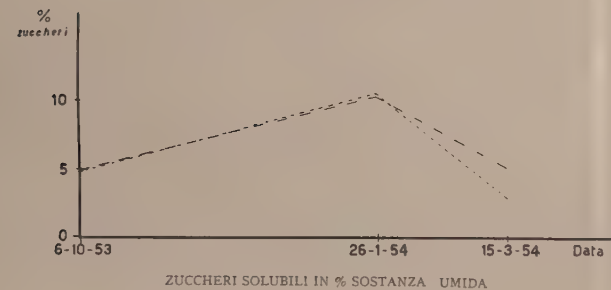
ZUCCHERI TOTALI IN % SOSTANZA UMI...



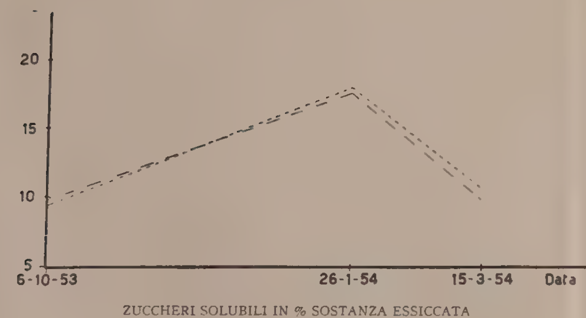
ZUCCHERI TOTALI IN % SOSTA...



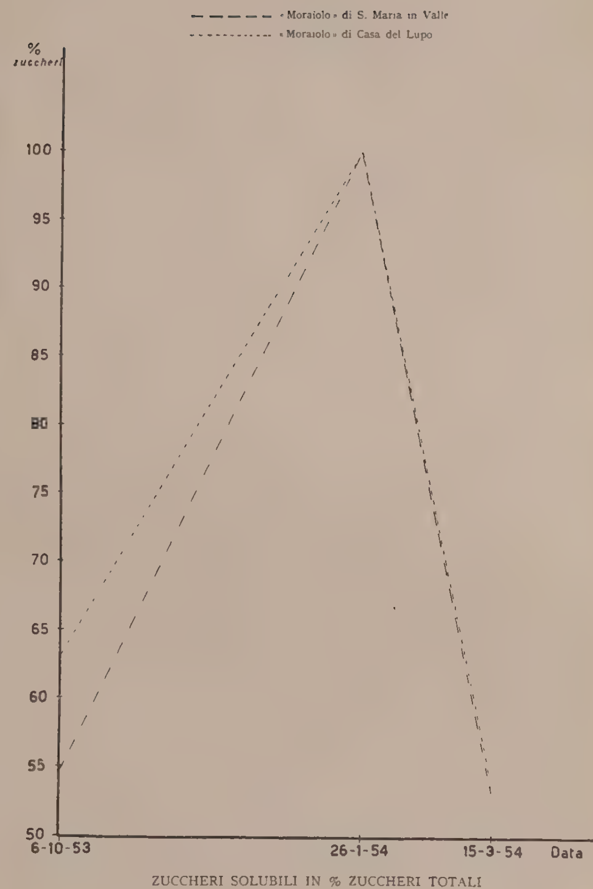
UMIDITÀ



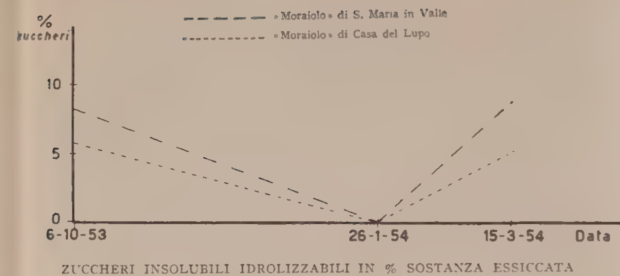
ZUCCHERI SOLUBILI IN % SOSTANZA UMIDA



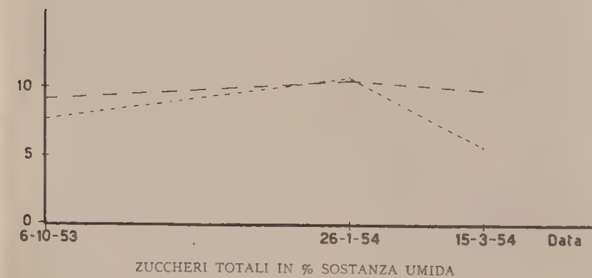
ZUCCHERI SOLUBILI IN % SOSTANZA ESSICCATA



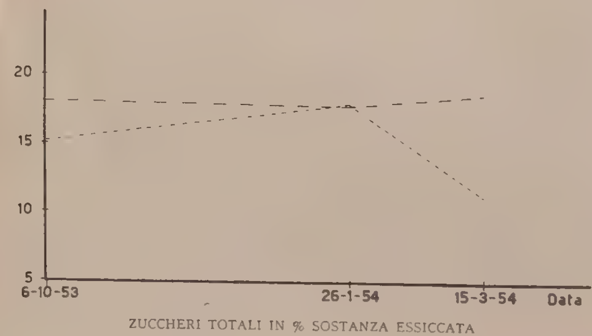
ZUCCHERI SOLUBILI IN % ZUCCHERI TOTALI



ZUCCHERI INSOLUBILI IDROLIZZABILI IN % SOSTANZA ESSICCATA



ZUCCHERI TOTALI IN % SOSTANZA UMIDA



ZUCCHERI TOTALI IN % SOSTANZA ESSICCATA

Con le serie omologhe delle tabelle III e IV prese a due a due si ottiene la seconda serie di grafici.

Osservando questi grafici è facile notare:

1. — Le curve dell'umidità, che hanno andamento quasi uguale, discendono rispettivamente dal 49,50 % e 48,99 % del 6.X.1953 al 40,95 % e 41,11 % del 26.I.1954 per risalire entrambe al 48,42 % del 15.III.1954.

Con il massimo freddo coinciderebbe la massima disidratazione.

2. — Le curve degli zuccheri solubili in % della sostanza umida, hanno andamento poco diverso l'una dall'altra. La curva del « Moraiolo » di S. Maria in Valle sale dal 4,98 % del 6.X.1953 al 10,42 % del 26.I.1954 e ridiscende al 5,06 % il 15.III.1954. La curva del « Moraiolo » di Casa del Lupo sale dal 4,84 % del 6.X.1953 al 10,59 % del 26.I.1954 e ridiscende al 2,98 % il 15.III.1954.

3. — Le curve degli zuccheri solubili in % degli zuccheri totali ci mostrano chiaramente lo sforzo della pianta per resistere al freddo. Gli zuccheri, che sono contenuti normalmente nelle foglie per metà sotto forma solubile e per metà sotto forma insolubile, al 26.I.1954 con — 10° C sono solubilizzati per il 100 %.

4. — Le curve degli zuccheri totali in % della sostanza umida ci mostrano il risultato cui porta l'azione prolungata del freddo sull'olivo. Nel « Moraiolo » di S. Maria in Valle, dove il freddo dura molto meno ed è meno intenso, gli zuccheri totali si mantengono quasi costanti: 9,12 % il 6.X.1953, 10,42 % il 26.I.1954; 9,54 % il 15.III.1954. Nel « Moraiolo » di Casa del Lupo, dove il freddo molto più intenso dura più a lungo gli zuccheri salgono dal 7,66 % del 6.X.1953 al 10,59 % del 26.I.1954 per scendere addirittura al 5,57 % il 15.III.1954.

L'azione prolungata del freddo provocherebbe quindi una notevole riduzione nel contenuto in zuccheri totali.

Da quanto precede si può dedurre che le analisi degli zuccheri, pur non essendo sufficienti a spiegare la resistenza dell'olivo nè agli eccessi nè alle deficienze termiche, giacchè, come abbiamo visto, molti altri fattori entrano in gioco, possono tuttavia servire, a mio parere, per una misura comparativa della intensità della reazione della pianta a tali avversità.

Se ciò, in linea generale, conferma quanto in parte era noto per altre piante, serve a dimostrare che anche per l'olivo, nel quale non esistevano specifiche osservazioni, il rilievo è importante. La ricerca di individui resistenti al freddo costituisce il passo indispensabile per un estendimento dell'oliveto oltre il limite massimo attuale nelle diverse zone fisiografiche.

Dato che nell'olivo la resistenza al freddo più che un carattere varietale o razziale è un carattere individuale, e quindi clonale, si potrebbero, appunto con tale metodo, ricercare nell'ambito delle diverse o di una medesima varietà gli individui presentanti spiccatamente tale carattere per la scelta delle piante madri.

RIASSUNTO

L'A,. passato in rassegna quanto è stato scritto sui danni del freddo all'olivo, avendo notato una certa confusione fra i tipi di danno descritti, in base alle osservazioni eseguite in Umbria negli inverni 1951-52, 1952-53 e 1953-54 distingue i danni provocati da freddo umido da quelli provocati da freddo asciutto. Descrive inoltre i mezzi di difesa dell'olivo al freddo e, fra questi, illustra particolarmente la capacità di solubilizzazione degli zuccheri riscontrata sperimentalmente dall'A. anche nell'olivo. Avendo poi notato che si hanno diversi gradi di resistenza al freddo parallelamente alle diverse concentrazioni zuccherine, consiglia di eseguire le analisi degli zuccheri nella ricerca di piante madri resistenti al freddo.

SUMMARY

MEANS OF RESISTANCE OF THE OLIVE TREE TO COLD

By Francesco Francesconi

A review is given of what has been written on the damage to olive trees inflicted by cold and note is taken of a certain confusion between the types of damage described. On the basis of observations made in Umbria in the winters of 1951-52, 1952-53, and 1953-54, the damage produced by damp cold is distinguished from that caused by dry cold. A description is given of the means of defense of the olive against cold, and among these, particular attention is given to the capacity for solubilizing sugars, which the author has proved experimentally to exist in the olive tree as well. The fact that there are varying degrees of resistance to cold corresponding to different concentrations of sugars having been observed, sugar analysis as an aid to selecting parent plants resistant to cold is advised.

BIBLIOGRAFIA

(1) Abolina, G. I. Sulla modificazione orientata del frumento primaverile Milturum 321 in frumento invernale. [In russo]. *Selektsia i Semenovodstvo*, 1951, 3, 33-36.

(2) Alexeenko, R. D. Diversità dei caratteri anatomici e fisiologici nella discendenza degli ibridi vegetativi secondo l'educazione. [In russo]. *Agrobiologija*, 1952, 5, 59-66.

(3) Azzi, G. L'olivo e l'ambiente fisico. *L'Italia Agricola*, 1935, n. 12.

(4) Azzi, G. Trattato di Ecologia agraria. Torino, s.e.i., 1939.

(5) Azzi, G. Ricerche ecologiche sull'olivo. *L'Olivicoltore*, 1941, n. 4.

(6) Baltadori, A. Resistenza della vite al freddo. *Bollettino della Società Italiana di Biologia Sperimentale*, 1945, vol. XX, fasc. 1-3.

(7) Bedrikovskaia, N. P. La nutrizione e la resistenza al gelo del mandarino. [In russo]. *Dokladi Akademii Selskokhoziaistvennykh Nauk*, 1952, 4, 30-35.

(8) Biraghi, A. Recenti contributi alle conoscenze delle malattie dell'olivo. *Olivicoltura*, 1949, n. 12, pp. 7-12.

(9) Breviglieri, N. Osservazioni sui danni causati all'olivo dalle basse temperature dell'inverno 1939-40 nel Mugello. *L'Olivicoltore*, 1940, n. 9.

(10) Briccoli Bati, M. Il clima dell'olivo in Italia. *Nuovi Annali dell'Agricoltura*, 1925, anno V, nn. 3-4.

(11) Briccoli Bati, M. L'ambiente fisico e la scelta delle varietà di olivo. *Annali della Facoltà di Agraria*, Perugia, 1943.

(12) Cerniaiev, I. P. L'aumento della resistenza al gelo degli alberi ottenuti con l'innesto sulla corona. [In russo]. *Agrobiologija*, 1951, 5, 151-155.

(13) Ciccarone, A. Alterazioni da freddo e da rogna sugli olivi, esemplificate dai danni osservati in alcune zone pugliesi negli anni 1949-50. *Boll. Staz. Patol. vegetale di Roma*, 1948 (1950), s. III, pp. 141-174.

(14) Ciferri, R. Fisiologia vegetale e piante agrarie. Firenze, Ed. G. Barbera, 1943.

(15) D'Autilia, R. L'olivo e le deficienze termiche. *L'Olivicoltore*, 1939, n. 12.

(16) De Capite, L. La «neomeristematosi». *Annali Facoltà di Agraria*, Perugia, 1953, vol. IX.

(17) Francesconi, F. Contributo allo studio delle razze di olivo dell'Umbria. *Ann. Sper. Agr.*, 1953, n. s., vol. VII.

(18) Francesconi, F. Una razza umbra di olivo resistente al freddo: la «Nostrale di Rigali». *Ann. Sper. Agr.*, 1954, n. s., vol. VIII.

(19) Francesconi, F. Sul comportamento alla essiccazione delle foglie di razze diverse di olivo. *Ann. Sper. Agr.*, 1954, n. s., vol. VIII.

(20) Francolini, F. Olivicoltura. Torino, utet, 1923.

(21) Francolini, F. Una varietà di olivo resistentissima ai freddi. *L'Olivicoltore*, 1943, n. 6.

(22) Gaetani, L. I danni del gelo agli olivi nel 1929 in Umbria. *La Meteorologia Pratica*, 1938, n. 1.

(23) Gola, G., Negri, G., e Cappelletti, G. Trattato di botanica. Torino, utet, 1936.

(24) Goidànich, G., e Marcucci, G. B. Olivi resistenti al freddo. *L'Olivicoltore*, 1941, n. 1.

(25) Lysenko, T. D. La trasformazione delle varietà primaverili che non svernano in varietà invernali resistenti all'inverno. [In russo]. *Agrobiologija*, 1952, 9, 3-10.

(26) Marinucci, M. Gli olivi ed il freddo. *L'Olivicoltore*, 1928, n. 32.

(27) Morettini, A. Olivicoltura. Roma, reda, 1950.

(28) Omodeo, C. Effetti dei fattori meteorologici sulla produzione dell'olivo nei colli perugini. *La Meteorologia Pratica*, 1941, n. 1.

(29) Pantanelli, E. Sulla resistenza delle piante al freddo. *Rend. Acc. Lincei*, Classe di Scienze fis., mat. e nat., 1918, vol. XXVII, 1° sem., pp. 126-130 e 148-153.

(30) Pantanelli, E. Alterazioni del ricambio e della permeabilità cellulare a temperature prossime al congelamento. *Rend. Acc. Lincei*, Classe di Scienze fis., mat. e nat., 1919, vol. XXVIII, 1° sem., pp. 205-209.

(31) Pantanelli, E. Influenza della nutrizione e dell'attività radicale sul collasso e il disseccamento prodotto dal freddo. *Rend. Acc. Lincei*, Classe di Scienze fis., mat. e nat., 1920, vol. XXIX, 1° sem., pp. 66-71.

(32) Petri, L. I danni del freddo eccessivo. *L'Olivicoltore*, 1924, n. 2.

(33) Pratolongo, U. Analisi chimico-agrarie. Milano, Ulrico Hoepli, 1952.

(34) Prokhorov, N. K. Aumento della resistenza al gelo dei mandarini. [In russo]. *Agrobiologija*, 1952, 3, 44-50.

(35) Riadnova, I. M. Lo sviluppo delle gemme a frutto nel periodo autunno-vernino e la loro resistenza al freddo. [In russo]. *Agrobiologija*, 1951, 5, 145-148.

(36) Riadnova, I. M. Sulla resistenza al freddo del *Corylus* a grossi frutti. [In russo]. *Agrobiologija*, 1952, 1, 153-155.

(37) Sannikov, V. S. L'aumento della capacità di resistenza al freddo da parte degli alberi da frutto. [In russo]. *Sad i Ogorod* (Mosca, Oghiz, Selhoghiz), 1949, 1, 17-20.

(38) Sciulidin, A. F. Sulla resistenza all'inverno dei frumenti teneri ottenuti da frumento primaverile duro. [In russo]. *Agrobiologija*, 1951, 5, 3-8.

(39) Sergheev, L. I. L'importanza delle basse temperature per lo sviluppo delle gemme fiorali delle colture da frutto. [In russo]. *Agrobiologija*, 1951, 2, 124-127.

(40) Sibilia, C. Malattie delle piante da cause sfavorevoli dell'ambiente. Roma, REDA, 1949.

(41) Stefanovskii, I. A. Aumento della resistenza al freddo e della produttività negli ibridi di frumento invernale. [In russo]. *Selektsia i Semenovodstvo*, 1951, 7, 21-25.

(42) Tarassenko, M. P. Danni prodotti dal gelo ai tronchi dei meli secondo le marze ed i portinnesti impiegati. [In russo]. *Agrobiologija*, 1952, 1, 151-153.

(43) Timofeeva-Tiulina, M. T. Resistenza al freddo degli ibridi frumento *Agropyrum glaucum*. [In russo]. *Selektsia i Semenovodstvo*, 1951, 7, 12-21.

(44) Timofeeva-Tiulina, M. T. La resistenza all'inverno del frumento perenne. [In russo]. *Selektsia i Semenovodstvo*, 1952, 3, 44-59.

(45) Tonzig, S. Botanica. Milano, Casa Editrice Ambrosiana, 1948.

(46) Trukhinova, A. I. Sulla resistenza al gelo del frumento della Siberia. [In russo]. *Trudy Instituta Ghenetiki*, 1948, 8.

(47) Tsvetkov, M. I. L'educazione della resistenza al freddo delle colture primaverili. [In russo]. *Agrobiologija*, 1952, 4, 52-55.

(48) Vinogradov, P. I. Varietà di pomodoro resistenti al freddo e a maturazione rapida in Moldavia. [In russo]. *Selektsia i Semenovodstvo*, 1951, 4, 22-27.

(49) Vizzotto, R. Studio particolare dei danni subìti dagli olivi nell'inverno 1929 e dei metodi per la ricostituzione dei medesimi. (Tesi di laurea). Perugia, 1934.

(50) Zvereva, P. A. Tipi di patata resistenti al gelo. [In russo]. *Doklady Akademii Selskokhoziaistvennykh Nauk Imeni Lenina*, 1951, 6, 15-18.

(51) Koernicke, M. L'olivo e la resistenza al gelo. *L'Olivicoltore*, 1940, n. 4.

Ricevuto il 14 giugno 1954.

STAZIONE SPERIMENTALE DI VITICOLTURA E DI ENOLOGIA
CONEGLIANO

Italo Cosmo, Andrea Comuzzi e Sante Bordignon

INDAGINI SULLA RICOSTITUZIONE VITICOLA DELLE VENEZIE AI FINI DELL'ORIENTAMENTO PER I FUTURI IMPIANTI

Risultati della sperimentazione compiuta sui vitigni europei da vino e sui portinnesti in provincia di Vicenza a decorrere dal 1925

Terzo contributo

Zona dei Colli Berici: sottozone centrale ed occidentale

COLLI BERICI: sottozona centrale

In questa più elevata parte dei « Monti Berici » venne istituito un solo vigneto sperimentale (vedi cartina a p. 332) scegliendo presso un piccolo coltivatore diretto di S. Gottardo (che poi lasciò il vigneto ad un altro nucleo familiare) un appezzamento di terreno del tipo argilloso, rossastro, pressochè decalcificato, ma con un po' di scheletro breccioso, abbastanza profondo e fertile, esposto ad ovest.

La vite in questa sottozona era già presente nelle limitate oasi di terreno conquistate alla sterpaglia od al magro ceduo di latifoglie; però non esisteva, nè tuttora esiste un preciso orientamento neppure in fatto di forme di allevamento e di sistemi di potatura.

Molto si poteva quindi attendere da tale vigneto se vicissitudini varie non avessero impedito, malgrado le attenzioni avute dalla Stazione sperimentale di Viticoltura e di Enologia di Conegliano, in stretta collaborazione con l'Ispettorato provinciale dell'Agricoltura di Vicenza, di raccogliere una maggiore massa di elementi di giudizio. Come sarà detto tra poco, a qualche conclusione di massima è stato tuttavia possibile pervenire.

In questo vigneto vennero introdotti 6 vitigni, di cui 3 a frutto rosso pressochè sconosciuti localmente e 3 a frutto bianco, tra i quali la nota « Garganega di Gambellara ».

Riportiamo qui di seguito i risultati conseguiti e, alla fine, le considerazioni che si sono potute trarre, senza ripetere per brevità le notizie d'ordine generale utili all'interpretazione del lavoro, figurando esse già esposte nel nostro 1° contributo (1).

VIGNETO N. 155

Provincia di Vicenza

Comune di S. Gottardo, fraz. « Cesura »

Data d'impianto: 6 aprile 1932 (utilizzando barbatelle « selvatiche » che vennero innestate a dimora nella primavera 1934)

Distanze: tra i filari m 4; tra le viti m 1,50

Totale viti per ha: n. 1666

Sistema di allevamento: « Sylvoz » ridotto

Combinazioni d'innesto: n. 18 (con un totale di 478 ceppi) e precisamente:

« Cabernet franc »
« Ciliegiuolo »
« Merlot »
« Garganega »
« Pinot bianco »
« Riesling italico »

innestato ciascuno su:
« Riparia × Rupestris Schwarzmann »
« Berlandieri × Riparia Kober 5 BB »
« Berlandieri × Riparia Teleki 8 »

Altre notizie generali e varie

1934. — Gli innesti, praticati nel corso della primavera, hano attecchito in buona percentuale e presentano un buon sviluppo, malgrado non siano stati spollonati e trattati con anticrittogamici.

1935. — Gli innesti attecchiti nel 1934 sono belli e presentano dell'uva. Il vigneto promette bene.

1936. — Il « Ciliegiuolo » va guadagnando le simpatie nella zona. Si è vendemmiato ma si è tenuto conto soltanto dello zucchero e dell'acidità dei campioni unici.

1937. — Una grandinata ha rovinato tutto il prodotto tanto da non poter nemmeno raccogliere i campioni di mosto.

1938. — Il vigneto alla vigilia della vendemmia si presentava defogliato. Si è vendemmiato il 28 settembre; le quantità di prodotto riportate nelle tabelle sono inferiori però a quelle reali in quanto già in precedenza per alcune varietà si era proceduto ad una parziale vendemmia.



Vigneto sperimentale di S. Gottardo (n. 155) a quattro anni dall'impianto (neg. I. Cosmo).

1940. — Una forte grandinata ha distrutto completamente il raccolto. Il « Pinot bianco » ed il « Ciliegiuolo » si sono dimostrati più resistenti alla peronospora.

1941. — La primavera piovosa e fredda è stata causa di manifestazioni parassitarie che non è stato possibile combattere data la mancanza di anticrittogamici.
Vigneto danneggiato da una forte grandinata caduta verso la metà di maggio e, in seguito, dalla siccità.

A causa degli eventi bellici non si sono potuti raccogliere i dati dal 1943 al 1946.

1948. — Il vigneto viene abbandonato perchè trascurato: viti in condizioni di palese deperimento.

Anche per questo vigneto, dal quale ci si attendevano dati di particolare interesse, non si sono viceversa potuti ricavare molti elementi. Nei 15 anni durante i quali fu tenuto in osservazione (dal 1932 a tutto il 1947) si sono potuti infatti raccogliere solo:

in 6 annate i dati sulla vigoria vegetativa;
in 3-4 annate i dati sulla produttività;
in 4-5 annate i dati sulla composizione del mosto.

Riteniamo tuttavia opportuno riportare egualmente, nelle tabelle che seguono, i vari dati raccolti, ai quali faremo seguire alcuni prospetti elaborativi e qualche considerazione.

TABELLA I (155). - "Cabernet franc"

Anno	Età delle viti	Vigoria vegetativa				Produzione per ha in quintali				Zucchero %				Acidità °/₀₀			
		« Schwarzmann »	« Teleki »	« Kober »	Media	« Schwarzmann »	« Teleki »	« Kober «	Media	« Schwarzmann »	« Teleki »	« Kober »	Media	« Schwarzmann »	« Teleki »	« Kober »	Media
1936	4	8	8	8	8,0	—	—	—	—	—	—	—	19,3 *	—	—	—	8,6 *
1937	5	7	8	9	8,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1938	6	8	8	8	8,0	20,8	20,0	15,2	18,7	18,7	17,3	20,6	18,9	9,7	9,7	9,3	9,6
1939	7	7	8	8	7,7	28,3	40,3	33.3	34,0	15,3	18,6	17,6	17,2	9,2	9,2	9,7	9,4
1940	8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1941	9	8	8	8	8,0	10,0	9,8	9,8	9,9	17,0	17,7	—	17,3	9,5	11,4	—	10,4
1942	10	—	—	—	—	38,0	51,6	75.8	55,1	18,0	18,5	16,5	17,7	5,7	6,4	7,0	6,4
1947	15	6	8	9	7,7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Media del periodo		7,3	8,0	8,3	7,9	24,3	30,4	33,5	29,4	17,2	18,0	18,2	18,1	8,5	9,2	8,7	8,9

* Campione unico.

TABELLA II (155). - "Ciliegiuolo"

Anno	Età delle viti	Vigoria vegetativa				Pruduzione per ha in quintali				Zucchero %				Acidità °/₀₀			
		« Schwarzmann »	« Teleki »	« Kober »	Media	« Schwarzmann »	« Teleki »	« Kober »	Media	« Schwarzmann »	« Teleki »	« Kober »	Media	« Schwarzmann »	« Teleki »	« Kober »	Media
1936	4	8	8	8	8,0	—	—	—	—	—	—	—	18,9 *	—	—	—	9,1 *
1937	5	7	8	9	8,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1938	6	8	8	8	8,0	30,0	53.3	59,8	47,7	18,1	18,2	16,0	17,4	15,0	10,4	10,1	11,8
1939	7	7	8	8	7,7	42,0	55,3	60,8	52,7	14,6	13,7	14,8	14,4	12,1	13,4	13,2	12,9
1940	8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1941	9	8	8	8	8,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1942	10	—	—	—	—	51,8	71,6	85,1	69,5	17,2	16,7	17,2	17,0	8,2	7,8	9,0	8,3
1947	15	8	10	10	9,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Media del periodo		7,7	8,3	8,5	8,2	41,3	60,1	68,6	56,6	16,6	16,2	16,0	16,9	11,8	10,5	10,8	10,5

* Campione unico.

TABELLA III (155). - "Merlot"

Anno	Età delle viti	Vigoria vegetativa				Produzione per ha in quintali				Zucchero %				Acidità °/₀₀			
		« Schwarz-mann »	« Teleki »	« Kober »	Media	« Schwarz-mann »	« Teleki »	« Kober »	Media	« Schwarz-mann »	« Teleki »	« Kober »	Media	« Schwarz-mann »	« Teleki »	« Kober »	Media
1936	4	8	8	8	8,0	—	—	—	—	—	—	—	20,4 *	—	—	—	8,2 *
1937	5	7	8	9	8,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1938	6	8	8	8	8,0	27,6	31,1	27,1	28,6	17,8	18,2	19,4	18,5	9,7	9,7	9,5	9,6
1939	7	7	8	8	7,7	25,0	45,5	49,5	40,0	16,0	16,5	15,5	16,0	8,5	10,8	10,3	9,9
1940	8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1941	9	8	8	8	8,0	10,0	7,2	7,2	8,1	18,5	17,0	17,5	17,7	9,7	10,2	10,2	10,0
1942	10	—	—	—	—	51,0	62,6	78,8	64,1	17,2	17,0	16,5	16,9	6,1	5,3	4,9	5,4
1947	15	6	8	9	7,7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Media del periodo		7,3	8,0	8,3	7,9	28,4	36,6	40,6	35,2	17,4	17,2	17,2	17,9	8,5	9,0	8,7	8,6

* Campione unico.

TABELLA IV (155). - "Garganega"

Anno	Età delle viti	Vigoria vegetativa				Produzione per ha in quintali				Zucchero %				Acidità °/₀₀			
		« Schwarz-mann »	« Teleki »	« Kober »	Media	« Schwarz-mann »	« Teleki »	« Kober »	Media	« Schwarz-mann »	« Teleki »	« Kober »	Media	« Schwarz-mann »	« Teleki »	« Kober »	Media
1936	4	8	8	8	8,0	—	—	—	—	—	—	—	15,9 *	—	—	—	8,5 *
1937	5	7	8	9	8,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1938	6	8	8	8	8,0	31,5	37,5	36,5	35,2	19,8	20,0	21,0	20,3	9,1	10,7	9,5	9,8
1939	7	7	8	8	7,7	34,3	39,6	46,3	40,1	16,0	16,5	15,5	16,0	8,5	10,8	10,3	9,9
1940	8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1941	9	8	8	8	8,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1942	10	—	—	—	—	44,6	74,0	65,0	61,2	15,5	17,5	16,5	16,5	8,1	6,8	7,6	7,5
1947	15	5	8	8	7,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Media del periodo		7,2	8,0	8,2	7,8	36,8	50,4	49,3	45,5	17,1	18,0	17,7	17,2	8,6	9,4	9,1	8,9

* Campione unico.

TABELLA V (155). - "Pinot bianco"

Anno	Età delle viti	Vigoria vegetativa				Produzione per ha in quintali				Zucchero %				Acidità °/oo			
		« Schwarzmann »	« Teleki »	« Kober »	Media	« Schwarzmann »	« Teleki »	« Kober »	Media	« Schwarzmann »	« Teleki »	« Kober »	Media	« Schwarzmann »	« Teleki »	« Kober »	Media
1936	4	8	8	8	8,0	—	—	—	—	—	—	—	23,2 *	—	—	—	7,0 *
1937	5	7	8	9	8,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1938	6	8	8	8	8,0	12,5	12,8	11,8	12,4	22,2	22,4	22,9	22,5	7,2	8,9	7,9	8,0
1939	7	7	8	8	7,7	19,1	30,0	31,1	26,7	13,7	17,3	15,2	15,4	10,1	10,8	10,3	10,4
1940	8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1941	9	8	8	8	8,0	8,8	10,5	12,3	10,5	15,0	19,5	—	17,2	10,4	10,3	—	10,3
1942	10	—	—	—	—	57,8	36,0	46,3	46,7	21,2	21,5	21,0	21,2	5,5	5,5	5,8	5,6
1947	15	8	9	9	8,7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Media del periodo		7,7	8,2	8,3	8,1	24,5	22,3	25,4	24,1	18,0	20,2	19,7	19,9	8,3	8,9	8,0	8,3

* Campione unico.

TABELLA VI (155). - "Riesling italico"

Anno	Età delle viti	Vigoria vegetativa				Produzione per ha in quintali				Zucchero %				Acidità °/oo			
		« Schwarzmann »	« Teleki »	« Kober »	Media	« Schwarzmann »	« Teleki »	« Kober »	Media	« Schwarzmann »	« Teleki »	« Kober »	Media	« Schwarzmann »	« Teleki »	« Kober »	Media
1936	4	8	8	8	8,0	—	—	—	—	—	—	—	18,4 *	—	—	—	6,4 *
1937	5	7	8	9	8,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1938	6	8	8	8	8,0	15,7	22,6	26,6	21,6	21,3	21,2	20,0	20,8	10,0	7,9	8,0	8,6
1939	7	—	—	—	—	25,0	37,8	40,6	34,5	14,4	14,4	13,0	13,9	7,9	7,9	9,1	8,3
1940	8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1941	9	8	8	8	8,0	18,6	14,3	11,3	14,7	16,5	16,5	17,0	16,7	6,4	7,7	10,8	8,3
1942	10	—	—	—	—	18,6	21,3	23,3	21,1	14,2	15,7	15,5	15,1	7,0	8,3	7,7	7,7
1947	15	8	8	8	8,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Media del periodo		7,8	8,0	8,2	8,0	19,5	24,0	25,4	23,0	16,6	16,9	16,4	17,0	7,8	7,9	8,9	7,9

* Campione unico.

ELABORAZIONE

PROSPETTO I (155). - Vigoria vegetativa

(in ordine di valore medio decrescente)

Vitigno	« Schwarzmann »	« Teleki »	« Kober »	Media
« Ciliegiuolo »	7,7	8,3	8,5	8,2
« Pinot bianco »	7,7	8,2	8,3	8,1
« Riesling italico »	7,8	8,0	8,2	8,0
« Cabernet franc »	7,3	8,0	8,3	7,9
« Merlot »	7,3	8,0	8,3	7,9
« Garganega »	7,2	8,0	8,2	7,8
Medie	7,5	8,1	8,3	

PROSPETTO II (155). - Produzione

(in valori effettivi e percentuali)

Vitigno	Produzione media annua q.li/ha	Rapporto percentuale medio	Percentuali per portinnesto sulla produzione media annuale fatta = a 100		
			« Schwarzmann »	« Teleki »	« Kober »
« Ciliegiuolo »	56,6	100,0	73,0	106,2	121,2
« Garganega »	45,5	80,4	80,9	110,8	108,3
« Merlot »	35,2	62,2	80,7	104,0	115,3
« Cabernet franc » . .	29,4	51,9	82,6	103,4	113,9
« Pinot bianco » . . .	24,1	42,6	101,6	92,5	105,4
« Riesling italico » . .	23,0	40,6	84,8	104,3	110,4

PROSPETTO III (155). - Gradazioni zuccherine

(in ordine di valore medio decrescente)

Vitigno	« Schwarzmann »	« Teleki »	« Kober »	Media
« Pinot bianco »	18,0	20,2	19,7	19,9
« Cabernet franc »	17,2	18,0	18,2	18,1
« Merlot »	17,4	17,2	17,2	17,9
« Garganega »	17,1	18,0	17,7	17,2
« Riesling italico »	16,6	16,9	16,4	17,0
« Ciliegiuolo »	16,6	16,2	16,0	16,9
Medie . . .	17,1	17,7	17,5	

***PROSPETTO IV* (155). - Acidità totali**

(in ordine di valore medio decrescente)

Vitigno	« Schwarzmann »	« Teleki »	« Kober »	Media
« Ciliegiuolo »	11,8	10,5	10,8	**10,5**
« Garganega »	8,6	9,4	9,1	**8,9**
« Cabernet franc »	8,5	9,2	8,7	**8,9**
« Merlot »	8,5	9,0	8,7	**8,6**
« Pinot bianco »	8,3	8,9	8,0	**8,3**
« Riesling italico »	7,8	7,9	8,9	**7,9**
Medie . . .	**8,9**	**9,1**	**9,0**	

***PROSPETTO V* (155). - Indice di maturazione**

(per combinazione d'innesto)

Anno	« Ciliegiuolo » « Schwarzmann »	« Ciliegiuolo » « Teleki »	« Ciliegiuolo » « Kober »	« Ciliegiuolo » Media	« Merlot » « Schwarzmann »	« Merlot » « Teleki »	« Merlot » « Kober »	« Merlot » Media	« Cabernet franc » « Schwarzmann »	« Cabernet franc » « Teleki »	« Cabernet franc » « Kober »	« Cabernet franc » Media
1936	—	—	—	**2,17**	—	—	—	**2,48**	—	—	—	**2,24**
1938	1,20	1,75	1,58	**1,51**	1,83	1,87	2,04	**1,91**	1,92	1,78	2,21	**1,97**
1939	1,20	1,02	1,12	**1,11**	1,88	1,52	1,50	**1,63**	1,66	2,02	1,81	**1,83**
1941	—	—	—	—	1,90	1,66	1,71	**1,76**	1,78	1,55	—	**1,66**
1942	2,09	2,14	1,91	**2,05**	2,81	3,20	3,36	**3,12**	3,16	2,89	2,35	**2,80**
Medie	**1,50**	**1,64**	**1,54**	**1,71**	**2,10**	**2,06**	**2,15**	**2,18**	**2,13**	**2,06**	**2,12**	**2,10**
Scostamenti estremi dal valore medio				**+ 0,46**				**+ 0,94**				**+ 0,70**
				— 0,60				**— 0,55**				**— 0,44**

Anno	« Garganega » « Schwarzmann »	« Garganega » « Teleki »	« Garganega » « Kober »	« Garganega » Media	« Pinot bianco » « Schwarzmann »	« Pinot bianco » « Teleki »	« Pinot bianco » « Kober »	« Pinot bianco » Media	« Riesling italico » « Schwarzmann »	« Riesling italico » « Teleki »	« Riesling italico » « Kober »	« Riesling italico » Media
1936	—	—	—	**1,87**	—	—	—	**3,31**	—	—	—	**2,87**
1938	2,17	1,86	2,21	**2,08**	3,08	2,51	2,89	**2,83**	2,13	2,68	2,50	**2,44**
1939	1,88	1,52	1,50	**1,63**	1,35	1,60	1,47	**1,47**	1,82	1,82	1,42	**1,69**
1941	—	—	—	—	1,44	1,89	—	**1,66**	2,57	2,14	1,57	**2,09**
1942	1,92	2,57	2,17	**2,22**	3,85	3,90	3,62	**3,79**	2,02	1,89	2,01	**1,97**
Medie	**1,99**	**1,98**	**1,96**	**1,95**	**2,43**	**2,47**	**2,66**	**2,61**	**2,13**	**2,13**	**1,87**	**2,21**
Scostamenti estremi dal valore medio				**+ 0,27**				**+ 1,18**				**+ 0,66**
				— 0,32				**— 1,14**				**— 0,52**

***Prospetto VI* (155). Potenziale vegetativo (V · P)**

(in ordine di indici medi percentuali decrescenti calcolati prendendo per base la media massima fatta eguale a 100)

Vitigno	« Schwarzmann »	« Teleki »	« Kober »	Media
« Ciliegiuolo »	68,1	106,9	125,0	100,0
« Garganega »	56,8	86,4	86,6	76,6
« Merlot »	44,4	62,7	72,2	59,8
« Cabernet franc »	38,0	52,1	60,0	50,0
« Pinot bianco »	40,4	39,2	45,2	41,6
« Riesling italico »	32,6	41,1	44,6	39,4
Medie . . .	46,7	64,7	72,3	

***Prospetto VII* (155). - Zucchero prodotto per ha di vigneto (P · Z)**

(in ordine di valori medi effettivi decrescenti calcolati sulle medie dell'intero periodo)

Vitigno	Valori medi effettivi in q.li				Indici medi percentuali			
	« Schwarzmann »	« Teleki »	« Kober »	Media	« Schwarzmann »	« Teleki »	« Kober »	Media
« Ciliegiuolo » . . .	6,8	9,7	11,0	9,2	73,9	105,4	119,6	100,0
« Garganega » . . .	6,3	9,1	8,7	8,0	68,5	98,9	94,6	86,9
« Merlot »	4,9	6,3	7,0	6,1	53,3	68,5	76,1	66,3
« Cabernet franc » .	4,2	5,5	6,1	5,3	45,6	59,8	66,3	57,6
« Pinot bianco » . .	4,4	4,5	5,0	4,6	47,8	48,9	54,3	50,0
« Riesling italico ».	3,2	4,0	4,2	3,8	34,8	43,5	45,6	41,3
Medie . . .	5,0	6,5	7,0		54,0	70,8	76,1	

***Prospetto VIII* (155). - Valore economico colturale (V · P · Z)**

(in ordine di indici medi percentuali decrescenti ottenuti prendendo come base la media massima fatta eguale a 100)

Vitigno	« Schwarzmann »	« Teleki »	« Kober »	Media
« Ciliegiuolo »	69,4	106,6	123,8	100,0
« Garganega »	60,1	96,4	94,4	83,7
« Merlot »	47,4	66,7	76,9	63,7
« Cabernet franc »	40,7	58,3	67,0	55,4
« Pinot bianco »	44,9	48,9	55,0	49,5
« Riesling italico »	33,1	42,4	45,6	40,4
Medie . . .	49,3	69,9	77,1	

Prospetto IX (155). - **Graduatoria di merito (M) e medie percentuali (%) dei portinnesti**

Portinnesto	(V · P)		(P · Z)		(V · P · Z)	
	M	%	M	%	M	%
« Schwarzmann »	III	46,7	III	54,0	III	49,3
« Teleki »	II	64,7	II	70,8	II	69,9
« Kober »	I	72,3	I	76,1	I	77,1

Prospetto X (155). - **Graduatorie di merito dei portinnesti in relazione al vitigno con il quale sono stati innestati ed in funzione di (V · P - P · Z - V · P · Z)**

Vitigno	(V · P)			(P · Z)			(V · P · Z)		
	« Schwarzmann »	« Teleki »	« Kober »	« Schwarzmann »	« Teleki »	« Kober »	« Schwarzmann »	« Teleki »	« Kober »
« Ciliegiuolo »	III	II	I	III	II	I	III	II	I
« Cabernet franc »	III	II	I	III	II	I	III	II	I
« Garganega »	III	II	I	III	I	II	III	I	II
« Merlot »	III	II	I	III	II	I	III	II	I
« Pinot bianco »	II	III	I	III	II	I	III	II	I
« Riesling italico »	III	II	I	III	II	I	III	II	I

Considerazioni

(Vigneto n. 155)

Dai dati che abbiamo riportato si può rilevare che:

1) Il « Ciliegiuolo » è apparso il più vigoroso e produttivo di tutti i vitigni, però il meno zuccherino ed il più acido; ciò nonostante è sempre al primo posto sia come potenziale vegetativo, sia come produzione di zucchero per unità di superficie che come valore economico-colturale.

2) La « Garganega », il « Merlot » ed il « Cabernet franc », che nella media sono risultati meno vigorosi del « Pinot bianco » e del « Riesling italico », cioè di due vitigni notoriamente poco esuberanti, non altrettanto appaiono se si osservano nella combinazione su « Kober ». Però la loro più elevata produttività rispetto a quella di questi due ultimi vitigni bianchi li pone in migliore luce anche in funzione del potenziale vegetativo. Così come in migliore luce, sempre nei confronti del « Pinot bianco » e del « Riesling italico », risultano rispetto alla produzione di zucchero per unità di superficie e come valore economico-colturale.

3) La produttività dev'essere valutata in senso relativo e non assoluto, chè in questo secondo caso dovrebbe senz'altro considerarsi scarsa per tutti i vitigni. Dato però che le medie del periodo riguardano solo 3-4 annate, alcune delle quali sono state influenzate negativamente da vicissitudini stagionali (climatiche o parassitarie) o di altra natura, è da presumere che se si fosse potuto maggiormente seguire il vigneto, tali medie sarebbero risultate più elevate.

4) Più zuccherino di tutti i vitigni è risultato il « Pinot bianco » seguito dal « Cabernet franc »; anche la « Garganega » e più ancora il « Merlot » hanno tuttavia fornito discrete gradazioni zuccherine.

5) Le piuttosto elevate acidità totali registrate in questo vigneto anche con vitigni ad uva notoriamente poco acida (es. « Merlot » e « Pinot bianco »), fanno comprendere che la vendemmia è stata eseguita in anticipo (il che è avvenuto sopra tutto per evitare furti all'uva trovandosi il vigneto in località isolata e prossima ad una strada comunale).

Una conferma si può trovare del resto anche nei valori relativi all'indice di maturazione.

Ne consegue che vendemmiando a giusta maturazione si possono conseguire ancora più elevate gradazioni zuccherine.

6) Dei tre portinnesti provati, i due del gruppo « Teleki-Kober »: « Teleki 8 » e « Kober 5 BB », hanno sempre superato, per vigoria impressa alla marza, il « Riparia × Rupestris Schwarzmann ». Meno che in una combinazione, quella di « Pinot bianco » su « Teleki 8 », gli stessi due portinnesti del gruppo « Teleki-Kober » hanno sempre superato lo « Schwarzmann » anche per produttività (e, conseguentemente, per potenziale vegetativo).

7) Fra « Teleki 8 » e « Kober 5 BB », questo secondo, per vigoria e produttività e, quindi, per potenziale vegetativo impresso al nesto, ha sempre superato il primo.

8) La vigoria delle combinazioni d'innesto con il « Kober 5 BB » non ha accusato sensibili differenze tra i diversi vitigni.

In conclusione si può affermare che per la zona centrale dei Colli Berici si sono dimostrati preferibili, tra i vitigni a frutto rosso, il « Ciliegiuolo » ed il « Merlot »; un po' meno il « Cabernet franc », perchè di minore fertilità (probabilmente a causa della presenza di ceppi « coulards ») e di appena 2/10 di grado zuccherino medio in più del « Merlot » (che diventa però 1 grado zuccherino se si paragonano le rispettive combinazioni con il « Kober »).

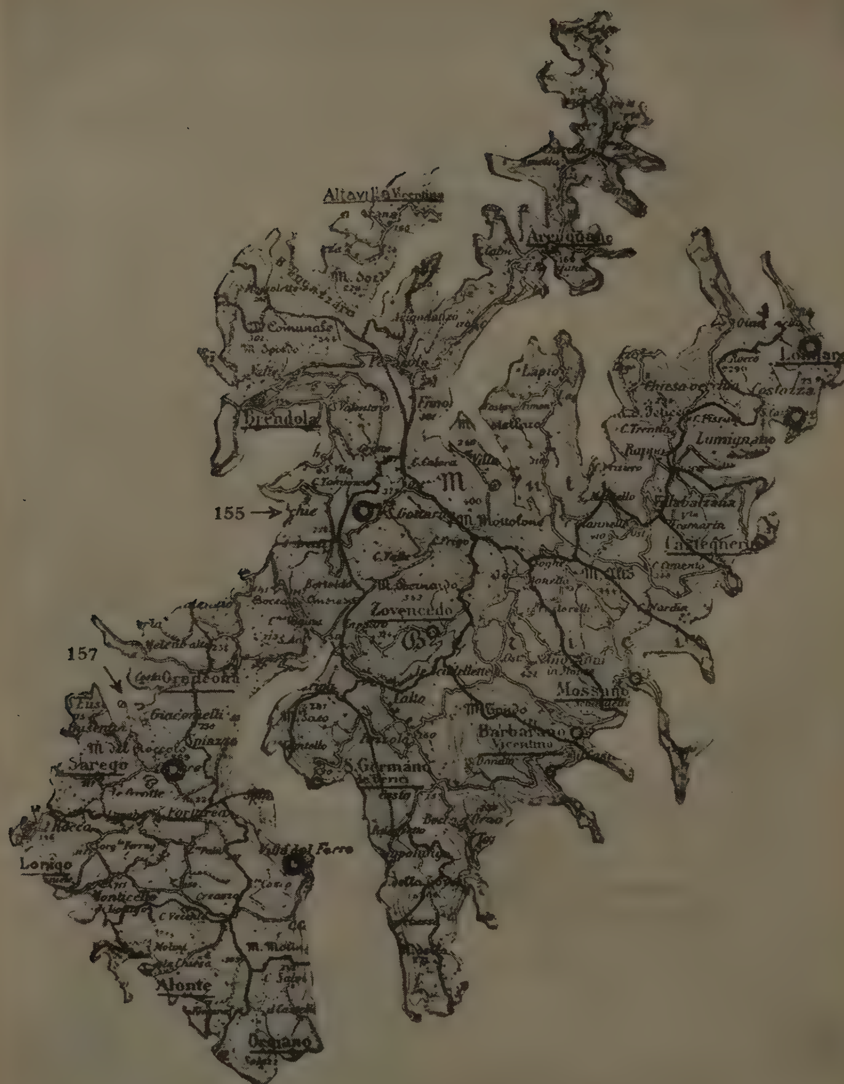
Fra i vitigni bianchi soltanto la « Garganega » è risultata meritevole di considerazione, in quanto il « Pinot bianco » e più ancora il « Riesling italico », sono risultati troppo scarsamente produttivi.

Come portinnesto, per tutti i vitigni considerati sono apparsi consigliabili i due « Teleki-Kober », ma specialmente il « Berlandieri × Riparia Kober 5 BB ».

COLLI BERICI: sottozona occidentale

Anche in questa sottozona, come in quella precedente, venne istituito un solo vigneto su terreno del solito tipo argilloso, che ivi prevale.

Accanto ai vitigni bianchi locali, « Garganega » e « Durella » (questa seconda peraltro meno diffusa della prima), si sono voluti provare in questo vigneto tra i vitigni bianchi, il « Trebbiano toscano » e tre vitigni a frutto rosso, a quel tempo nella zona pressochè sconosciuti: il « Cabernet franc », il « Merlot » ed il « Sangiovese ».



Distribuzione dei vigneti sperimentali (riguardanti vitigni europei da vino) istituiti dalla Stazione sperimentale di Viticoltura e di Enologia di Conegliano sui Colli Berici.
Con i numeri 155 e 157 sono contrassegnati i vigneti contemplati nel presente contributo.

Come portinnesti sono stati introdotti il « Teleki 5 » ed il « Kober 5 BB » in comparazione con il « 106.8 » per controllare se la particolare attitudine ai terreni argillosi e pressochè decalcificati da parte di quest'ultimo trovava o meno conferma.

Ciò premesso passiamo senz'altro ad illustrare la prova compiuta ed i risultati conseguiti.

VIGNETO N. 157

Provincia di Vicenza

Comune di Lonigo, loc. « Priare delle Granze »

Data d'impianto: 10 aprile 1932 impiegando barbatelle in parte innestate ed in parte « selvatiche » (quest'ultime vennero innestate a dimora — innesto legnoso — nella primavera 1934)

Distanze: tra i filari m 3; tra le viti sul filare m 1,50

Totale viti per ha: n. 2222

Sistema di allevamento: « Sylvoz »

Combinazioni d'innesto: n. 15 (distribuite su complessivi 250 ceppi) e precisamente:

« Cabernet franc » « Merlot » « Sangiovese » « Durella » « Garganega » « Trebbiano toscano »	innestato ciascuno su: « Berl. X Rip. Kober 5 BB » « Rip.-Cord.-Rup. 106.8 » il « Cabernet », la « Garganega » ed il « Merlot » vennero innestati anche su: « Berl. X Rip. Teleki 5 »

Terreno: dell'eocene superiore, argilloso (si screpola con il secco), pressochè decalcificato (con meno dell'1 % di Ca CO_3), però con qualche nodulo calcareo, profondo, terrazzato, esposto ad ovest.

Altre notizie generali e varie

1936. — Il 25 maggio una forte grandinata ha arrecato danni considerevoli. Si sono potuti raccogliere solo i campioni di mosto.
1941. — Il « Trebbiano » è stato maggiormente colpito dalla peronospora.
1947. — Il vigneto è stato leggermente grandinato.
1948. — Il vigneto ha sofferto per siccità.
1951. — Annata siccitosa; nel corso dell'estate il vigneto è stato colpito da una leggera grandinata.
1952. — Il 12 giugno il vigneto è stato colpito da grandine.

Malgrado ogni nostra migliore volontà non è stato possibile in questo vigneto raccogliere un maggior numero di dati. Dal 1940 in poi, difatti, come risulta dalle tabelle che seguono, non venne dato modo di prelevare i campioni di mosto in quanto o la vendemmia è stata eseguita senza darcene preavviso, oppure non conveniva tenerne conto dato lo stato di sofferenza delle viti per siccità od il danno subìto per effetto della grandine.

Lo stesso dicasi per i pesi dell'uva. Ciò non toglie che si possa egualmente trarre qualche indicazione utile ai fini dell'orientamento per i nuovi impianti.





Vedute del vigneto sperimentale di Lonigo (n. 157)

(neg. I. Cosmo)

TABELLA I (157). - "Cabernet franc"

Anno	Età delle viti	Vigoria vegetativa				Produzione per ha in q.li				Zucchero %				Acidità $^0/_{00}$			
		« 106-8 »	« Teleki »	« Kober »	Media	« 106-8 »	« Teleki »	« Kober »	Media	« 106-8 »	« Teleki »	« Kober »	Media	« 106-8 »	« Teleki »	« Kober »	Media
1935	3	8	8	8	8,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1936	4	8	8	8	8,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1937	5	9	9	9	9,0	51,5	75,1	64,7	63,8	20,0	19,6	19,8	19,8	5,9	7,2	6,7	6,6
1938	6	9	9	9	9,0	53,5	66,7	70,4	63,5	20,6	22,4	21,2	21,4	5,7	6,9	6,3	6,3
1939	7	7	8	8	7,7	36,4	52,2	45,5	44,7	20,0	20,2	20,6	20,3	4,3	6,1	5,4	5,3
1940	8	—	—	—	—	52,2	78,2	65,3	65,2	20,4	19,6	20,2	20,1	4,5	4,8	5,3	4,9
1941	9	8	8	9	8,3	78,2	39,1	52,2	56,5	—	—	—	—	—	—	—	—
1947	15	6	9	8	7,7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1948	16	6	8	8	7,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1949	17	5	8	8	7,0	33,8	43,1	31,3	36,1	—	—	—	—	—	—	—	—
1950	18	6	8	8	7,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1951	19	5	8	8	7,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1952	20	6	7	7	6,7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1953	21	6	7	7	6,7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Medie del periodo		6,8	8,1	8,1	7,7	50,9	59,1	54,9	55,0	20,2	20,4	20,4	20,4	5,1	6,2	5,9	5,8

TABELLA II (157). - "Merlot"

Anno	Età delle viti	Vigoria vegetativa				Produzione per ha in q.li				Zucchero %				Acidità $^0/_{00}$			
		« 106-8 »	« Teleki »	« Kober »	Media	« 106-8 »	« Teleki »	« Kober »	Media	« 106-8 »	« Teleki »	« Kober »	Media	« 106-8 »	« Teleki »	« Kober »	Media
1935	3	8	8	8	8,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1936	4	8	8	8	8,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1937	5	9	9	9	9,0	71,8	122,2	78,2	90,7	21,0	19,8	21,2	20,7	5,5	5,9	5,2	5,5
1938	6	9	9	9	9,0	98,0	128,0	84,9	103,6	22,9	20,0	22,4	21,8	4,2	5,2	4,3	4,6
1939	7	7	8	8	7,7	54,9	84,9	61,3	67,0	20,8	21,9	21,9	21,5	4,5	4,5	4,9	4,6
1940	8	—	—	—	—	65,3	45,5	78,2	63,0	21,7	20,4	20,6	20,9	4,1	4,4	4,0	4,2
1941	9	8	8	9	8,3	65,3	91,3	78,2	78,3	—	—	—	—	—	—	—	—
1947	15	7	9	9	8,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1948	16	6	8	8	7,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1949	17	5	8	8	7,0	27,3	41,8	45,5	38,2	—	—	—	—	—	—	—	—
1950	18	6	7	7	6,7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1951	19	5	7	7	6,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1952	20	6	8	8	7,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1953	21	8	8	7	7,7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Medie del periodo		7,1	8,1	8,1	7,7	63,8	85,6	71,0	73,5	21,6	20,5	21,5	21,2	4,6	5,0	4,6	4,7

TABELLA III (157). - "Sangiovese"

Anno	Età delle viti	Vigoria vegetativa			Produzione per ha in q.li			Zucchero %			Acidità °/₀₀		
		« 106-8 »	« Kober »	Media	« 106-8 »	« Kober »	Media	« 106-8 »	« Kober »	Media	« 106-8 »	« Kober »	Media
1935	3	8	8	8,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1936	4	8	8	8,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1937	5	9	9	9,0	49,1	118,0	**83,5**	20,0	17,3	**18,6**	7,9	9,4	**8,6**
1938	6	9	9	9,0	106,9	166,6	**136,7**	19,3	17,6	**18,4**	8,6	9,7	**9,1**
1939	7	7	9	8,0	41,5	108,2	**74,8**	18,6	17,9	**18,2**	6,1	7,1	**6,6**
1940	8	—	—	—	69,3	72,6	**70,9**	17,0	16,2	**16,6**	6,0	7,7	**6,8**
1941	9	8	9	8,5	69,3	68,4	**68,8**	—	—	—	—	—	—
1947	15	6	9	7,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1948	16	7	9	8,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1949	17	6	8	7,0	37,3	62,4	**49,8**	—	—	—	—	—	—
1950	18	7	9	8,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1951	19	6	8	7,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1952	20	7	8	7,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1953	21	7	7	7,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Medie del periodo		7,3	8,5	7,9	62,2	99,4	80,7	18,7	17,2	17,9	7,1	8,5	7,8

TABELLA IV (157). - "Durella"

Anno	Età delle viti	Vigoria vegetativa			Produzione per ha in q.li			Zucchero %			Acidità °/₀₀		
		« 106-8 »	« Kober »	Media	« 106-8 »	« Kober »	Media	« 106-8 »	« Kober »	Media	« 106-8 »	« Kober »	Media
1935	3	8	8	8,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1936	4	8	8	8,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1937	5	9	9	9,0	84,9	169,8	**127,3**	17,5	—	**17,5**	11,1	—	**11,1**
1938	6	9	9	9,0	57,3	120,2	**88,7**	19,6	16,5	**18,0**	7,6	11,7	**9,6**
1939	7	7	9	8,0	58,7	148,9	**103,8**	16,2	18,2	**17,2**	6,7	7,3	**7,0**
1940	8	—	—	—	45,5	67,8	**56,6**	18,5	20,0	**19,2**	7,3	8,6	**7,9**
1941	9	8	9	8,5	19,5	65,3	**42,4**	—	—	—	—	—	—
1947	15	6	9	7,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1948	16	7	9	8,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1949	17	6	8	7,0	19,5	52,2	**35,8**	—	—	—	—	—	—
1950	18	7	9	8,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1951	19	5	7	6,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1952	20	7	8	7,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1953	21	7	7	7,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Medie del periodo		7,2	8,4	7,8	47,6	104,0	75,8	17,9	18,2	18,0	8,2	9,2	8,9

TABELLA V (157). - ''Garganega''

Anno	Età delle viti	Vigoria vegetativa				Produzione per ha in q.li				Zucchero %				Acidità °/₀₀			
		« 106–8 »	« Teleki »	« Kober »	Media	« 106–8 »	« Teleki »	« Kober »	Media	« 106–8 »	« Teleki »	« Kober »	Media	« 106–8 »	« Teleki »	« Kober »	Media
1935	3	8	8	8	8,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1936	4	8	8	8	8,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1937	5	9	9	9	9,0	72,7	90,2	68,6	77,2	17,1	16,2	17,6	17,0	8,7	8,6	8,3	8,5
1938	6	9	9	9	9,0	103,8	131,8	111,1	115,6	18,7	14,4	17,1	16,7	6,0	7,9	8,2	7,4
1939	7	7	8	8	7,7	38,8	111,1	58,2	69,4	21,0	17,6	20,0	19,5	4,6	5,8	5,2	5,2
1940	8	—	—	—	—	81,8	77,8	87,3	82,3	16,9	15,4	15,7	16,0	5,6	7,0	7,6	6,7
1941	9	7	8	9	8,0	90,2	64,9	69,3	74,8	—	—	—	—	—	—	—	—
1947	15	7	8	9	8,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1948	16	6	8	8	7,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1949	17	5	8	8	7,0	31,7	38,9	50,0	40,2	—	—	—	—	—	—	—	—
1950	18	6	8	8	7,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1951	19	6	8	8	7,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1952	20	6	8	8	7,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1953	21	8	8	7	7,7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Medie del periodo		7,1	8,1	8,2	7,8	69,8	85,8	74,1	76,6	18,4	15,9	17,6	17,3	6,2	7,3	7,3	6,9

TABELLA VI (157). - ''Trebbiano toscano''

Anno	Età delle viti	Vigoria vegetativa			Produzione per ha in q.li			Zucchero %			Acidità °/₀₀		
		« 106–8 »	« Kober »	Media	« 106–8 »	« Kober »	Media	« 106–8 »	« Kober »	Media	« 106–8 »	« Kober »	Media
1935	3	8	8	8,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1936	4	8	8	8,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1937	5	9	9	9,0	41,8	87,5	64,6	20,2	18,1	19,1	8,1	10,5	9,3
1938	6	9	9	9,0	84,9	107,1	96,0	17,8	17,6	17,7	6,2	9,8	8,0
1939	7	7	9	8,0	30,0	71,8	50,9	17,8	20,0	18,9	4,6	5,0	4,8
1940	8	—	—	—	39,1	52,2	45,6	21,0	20,6	20,8	7,0	7,3	7,1
1941	9	8	9	8,5	39,1	78,2	58,6	—	—	—	—	—	—
1947	15	6	9	7,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1948	16	5	8	6,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1949	17	6	8	7,0	19,5	37,8	28,6	—	—	—	—	—	—
1950	18	7	9	8,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1951	19	6	8	7,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1952	20	7	8	7,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1953	21	7	7	7,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Medie del periodo		7,1	8,4	7,8	42,4	72,4	57,4	19,2	19,1	19,1	6,5	8,1	7,3

ELABORAZIONE

PROSPETTO I (157). - Vigoria vegetativa

(in ordine di valore medio decrescente)

Vitigno	«106-8»	«Teleki»	«Kober»	Media
«Sangiovese»	7,3	—	8,5	7,9
«Durella»	7,2	—	8,4	7,8
«Garganega»	7,1	8,1	8,2	7,8
«Trebbiano toscano» . . .	7,1	—	8,4	7,8
«Merlot»	7,1	8,1	8,1	7,7
«Cabernet franc»	6,8	8,1	8,1	7,7
Medie . . .	7,1	8,1	8,3	

PROSPETTO II (157). - Produzione

(in valori effettivi e percentuali)

Vitigno	Produzione media annua q.li/ha	Rapporto percentuale medio	Percentuali per portinnesto sulla produzione media annuale fatta = a 100		
			«106-8»	«Teleki»	«Kober»
«Sangiovese» . . .	80,7	100,0	77,1	—	123,2
«Garganega» . . .	76,6	94,9	91,1	112,0	96,7
«Durella»	75,8	93,9	62,8	—	137,2
«Merlot»	73,5	91,1	86,8	116,5	96,6
«Trebbiano toscano»	57,4	71,1	73,9	—	126,1
«Cabernet franc» .	55,0	68,1	92,5	107,4	99,8

PROSPETTO III (157). - Gradazioni zuccherine

(in ordine di valore medio decrescente)

Vitigno	«106-8»	«Teleki»	«Kober»	Media
«Merlot»	21,6	20,5	21,5	21,2
«Cabernet franc»	20,2	20,4	20,4	20,4
«Trebbiano toscano» . . .	19,2	—	19,1	19,1
«Durella»	17,9	—	18,2	18,0
«Sangiovese»	18,7	—	17,2	17,9
«Garganega»	18,4	15,9	17,6	17,3
Medie	19,3	18,9	19,0	

PROSPETTO IV (157). - **Acidità totali**

(in ordine di valore medio decrescente)

Vitigno	« 106–8 »	« Teleki »	« Kober »	Media
« Durella »	8,2	—	9,2	8,9
« Sangiovese »	7,1	—	8,5	7,8
« Trebbiano toscano »	6,5	—	8,1	7,3
« Garganega »	6,2	7,3	7,3	6,9
« Cabernet franc »	5,1	6,2	5,9	5,8
« Merlot »	4,6	5,0	4,6	4,7
Medie	6,3	6,2	7,3	

PROSPETTO V (157). - **Indice di maturazione**

(per combinazione d'innesto)

Anno	« Cabernet franc »				« Merlot »				« Sangiovese »		
	« 106–8 »	« Teleki »	« Kober »	Media	« 106–8 »	« Teleki »	« Kober »	Media	« 106–8 »	« Kober »	Media
1937	3,38	2,72	2,95	3,01	3,81	3,35	4,07	3,74	2,53	1,84	2,18
1938	3,61	3,24	3,36	3,40	5,45	3,84	5,20	4,83	2,24	1,81	2,02
1939	4,65	3,31	3,81	3,92	4,62	4,86	4,46	4,65	3,04	2,52	2,78
1940	4,53	4,08	3,81	4,14	5,29	4,63	5,15	5,02	2,83	2,10	2,46
Medie	4,04	3,34	3,48	3,62	4,79	4,17	4,72	4,56	2,66	2,07	2,36
Scostamenti estremi dal valore medio				+ 0,52 — 0,61				+ 0,46 — 0,82			+ 0,42 — 0,34

Anno	« Garganega »				« Durella »			« Trebbiano toscano »		
	« 106–8 »	« Teleki »	« Kober »	Media	« 106–8 »	« Kober »	Media	« 106–8 »	« Kober »	Media
1937	1,96	1,88	2,12	1,99	1,57	—	1,57	2,49	1,72	2,10
1938	3,11	1,82	2,08	2,34	2,50	1,41	1,95	2,87	1,79	2,33
1939	4,56	3,03	3,84	3,81	2,41	2,49	2,45	3,86	4,00	3,93
1940	3,01	2,20	2,06	2,42	2,53	2,32	2,42	3,00	2,82	2,91
Medie	3,16	2,23	2,52	2,64	2,25	2,07	2,10	3,05	2,58	2,82
Scostamenti estremi dal valore medio				+ 1,17 — 0,65			+ 0,35 — 0,53			+ 1,11 — 0,72

PROSPETTO VI (157). - **Potenziale vegetativo (V · P)**

(in ordine di indici medi percentuali decrescenti calcolati prendendo per base la media massima fatta eguale a 100)

Vitigno	« 106–8 »	« Teleki »	« Kober »	Media
« Sangiovese »	69,9	—	130,1	100,0
« Durella »	52,8	—	134,5	93,6
« Garganega »	76,3	107,0	93,5	92,3
« Merlot »	69,7	106,7	88,5	88,3
« Trebbiano toscano » . . .	46,3	—	93,6	70,0
« Cabernet franc »	53,3	73,7	68,5	65,1
Medie . . .	61,4	95,8	101,4	

PROSPETTO VII (157). - **Zucchero prodotto per ettaro di vigneto (P · Z)**

(in ordine di valori medi effettivi decrescenti calcolati sulle medie dell'intero periodo)

Vitigno	Valori medi effettivi in q.li				Indici medi percentuali			
	« 106–8 »	« Teleki »	« Kober »	Media	« 106–8 »	« Teleki »	« Kober »	Media
« Merlot »	13,8	17,5	15,3	15,5	89,0	112,9	98,7	100,0
« Sangiovese »	11,6	—	17,1	14,3	74,8	—	110,3	92,2
« Durella »	8,5	—	18,9	13,7	54,8	—	121,9	88,4
« Garganega »	12,8	13,6	13,0	13,1	82,6	87,7	83,9	84,5
« Cabernet franc » . . .	10,3	12,0	11,2	11,2	66,4	77,4	72,2	72,2
« Trebbiano toscano » .	8,1	—	13,8	10,9	52,2	—	89,0	70,3
Medie . . .	10,8	14,4	14,9		70,0	92,7	96,0	

PROSPETTO VIII (157). - **Valore economico colturale (V · P · Z)**

(in ordine di indici medi percentuali decrescenti ottenuti prendendo come base la media massima fatta eguale a 100)

Vitigno	« 106–8 »	« Teleki »	« Kober »	Media
« Merlot »	80,8	116,9	102,2	100,0
« Sangiovese »	69,9	—	119,9	94,9
« Durella »	50,5	—	131,0	90,7
« Garganega »	75,0	90,9	87,9	84,6
« Trebbiano toscano » . . .	47,4	—	95,6	71,5
« Cabernet franc »	57,7	80,2	74,8	70,9
Medie . . .	63,5	96,0	101,9	

Comportamento dei portinnesti

PROSPETTO IX (157). - Graduatoria di merito (M) e medie percentuali (%) dei portinnesti

Portinnesto	(V · P)		(P · Z)		(V · P · Z)	
	M	%	M	%	M	%
« 106-8 »	III	61,4	III	70,0	III	63,5
« Teleki »	II	95,8	II	92,7	II	96,0
« Kober »	I	101,4	I	96,0	I	101,9

PROSPETTO X (157). - Graduatorie di merito dei portinnesti in relazione al vitigno con il quale sono stati innestati e in funzione di V · P - P · Z - V · P · Z

Vitigno	(V · P)			(P · Z)			(V · P · Z)		
	« 106-8 »	« Teleki »	« Kober »	« 106-8 »	« Teleki »	« Kober »	« 106-8 »	« Teleki »	« Kober »
« Cabernet franc » .	III	I	II	III	I	II	III	I	II
« Durella »	II	—	I	II	—	I	II	—	I
« Garganega » . . .	III	I	II	III	I	II	III	I	II
« Merlot »	III	I	II	III	I	II	III	I	II
« Sangiovese » . . .	II	—	I	II	—	I	II	—	I
« Trebbiano toscano »	II	—	I	II	—	I	II	—	I

Considerazioni

(Vigneto n. 157)

Dai dati più avanti esposti e soprattutto dai prospetti riepilogativi emerge che:

1) mentre la vigoria vegetativa media ha oscillato tra i diversi vitigni in prova tra estremi molto prossimi e non ha mai raggiunto la qualifica di « buona », tale qualifica è stata superata dalle tre combinazioni con il « Teleki 5 » e più ancora da quelle con il « Kober 5 BB ».

2) Il « Sangiovese » è risultato il vitigno più vigoroso ed anche il più produttivo, seguito a breve distanza dalla « Garganega », poi dalla « Durella » e dal « Merlot »; nettamente più staccati sono apparsi invece il « Trebbiano toscano » ed il « Cabernet franc » (quest'ultimo probabilmente in conseguenza della solita colatura, cui vanno soggetti soprattutto certi ceppi). Giudicando però per singoli portinnesti si nota che la « Durella » sul « Kober 5 BB » ha dato una produzione media di 104 qli/ha contro i 99,4 del « Sangiovese » su « Kober », gli 85,8 della « Garganega » su « Teleki » ed i 74,1 qli/ha della « Garganega » su « Kober ».

3) « Garganega », « Sangiovese » e « Durella » hanno fornito le più basse gradazioni zuccherine medie, mentre il « Merlot », seguito dal « Cabernet franc » e dal « Trebbiano toscano » quelle più elevate.

Giudicando però i vitigni in relazione ai portinnesti, si osserva anzitutto che tali gradazioni medie migliorano quasi sempre, rispetto alla media, con il « Kober 5 BB » (meno che per il « Sangiovese »), ed in secondo luogo che anche la gradazione zuccherina media meno elevata presenta valori tali da consentire la produzione di un vino da pasto di oltre 10 gradi alcolici. Se poi si esamina il quantitativo di zucchero prodotto nell'unità di superficie, si rileva che dopo il « Merlot », classificatosi nella media al 1° posto, si trovano nell'ordine il « Sangiovese », la « Durella » e la « Garganega » e che il « Sangiovese » e la « Durella » superano lo stesso « Merlot » nelle combinazioni con il « Kober ».

4) La « Durella » ha confermato la sua notevole acidità totale ed il « Merlot » il suo deficiente contenuto acido: entrambi questi vitigni andranno perciò coltivati a fianco di altri dalle caratteristiche opposte.

5) « Merlot », « Sangiovese », « Durella » e « Garganega » sono nell'ordine anteposti al « Trebbiano toscano » ed al « Cabernet franc » anche come valore economico colturale.

6) Dei tre portinnesti qui provati, il « 106.8 » ha superato, ma non sempre, gli altri due (« Teleki 5 » e « Kober 5 BB »), solo in funzione della gradazione zuccherina; per vigoria è invece emerso il « Kober » e per produttività il « Teleki ». Nelle combinazioni in cui quest'ultimo è entrato, ha superato il « Kober » (e, beninteso, il « 106.8 ») anche come potenziale vegetativo, produzione di zucchero per unità di superficie e valore economico colturale. Dove invece il « Kober » non è stato confrontato con il « Teleki 5 » i risultati dal primo ottenuti possono considerarsi soddisfacenti.

In conclusione, si può dire che dei 6 vitigni, tre a frutto bianco e tre a frutto rosso, provati in questa parte occidentale dei Colli Berici, meritano la massima attenzione e possono essere suggeriti nei futuri impianti, la «Garganega» e la «Durella» tra i primi, il «Sangiovese» ed il «Merlot» tra i secondi.

Tra i portinnesti è risultato più adatto il «Berl. × Rip. Teleki 5» per quanto anche il «Berl. × Rip. Kober 5 BB», quand'è mancato il confronto con il precedente, ha confermato le sue doti di buon soggetto; sconsigliabile è invece apparso il «Rip.-Cord.-Rup. 106.8».

Conclusioni sull'orientamento viticolo da adottare per la zona dei "Colli Berici"

Nel trattare dei singoli vigneti sperimentali a suo tempo introdotti dalla Stazione sperimentale di Viticoltura e di Enologia di Conegliano nella zona dei Colli Berici, abbiamo di volta in volta riportato anche le conclusioni a cui, in base ai risultati ottenuti, si è via via giunti. In questo capitolo non sarà quindi esposto nulla di nuovo, ma verranno viceversa ripetute, coordinandole, le varie conclusioni parziali e ciò allo scopo di fornire un quadro organico sull'intera zona e di poter mettere in evidenza alcune considerazioni di carattere generale.

Per comodità di trattazione ma anche per diversità di condizioni ecopedologiche, la zona venne da noi divisa in 4 sottozone, nelle quali sono stati provati i vitigni europei da vino ed i portinnesti che risultano riepilogati nel prospetto che segue.

In tale prospetto a fianco del numero del vigneto (il quale faciliterà l'eventuale ricerca qualora si vogliano esaminare i dati da esso ottenuti) si è voluto pure indicare la zona a cui il vigneto stesso appartiene:

Or = orientale
C = centrale
M = meridionale
Oc = occidentale

Si sono inoltre adottati caratteri tipografici diversi per sottolineare le combinazioni con le quali si sono avuti i migliori risultati e ciò per consentire un immediato giudizio sui vitigni e sui portinnesti provati. La graduatoria di valori rappresentati per uno stesso vigneto da detti caratteri tipografici è in ordine decrescente: grassetto corsivo (es. ***157-Oc***), grassetto tondo (es. **174-M**), normale corsivo (es. *154-Or*) e normale tondo (es. 155-C).

Vitigni	« Rupestris du Lot »	« Riparia × Rupestris Schwarzmann »	« Berlandieri × Riparia »				« Riparia-Cord-Rupestris-106-8 »
			« 420-A »	« Teleki » 5	« Teleki » 8	« Kober » 5 BB	
Bianchi							
« Durella »	—	—	—	—	—	***157-Oc***	157-Oc
« Garganega » . . .	—	—	—	—	—	***174-M***	174-M
	—	155-C	—	—	***155-C***	**155-C**	—
	—	—	—	***157-Oc***	—	**157-Oc**	157-Oc
« Malvasia di Ronchi »	—	—	—	—	—	174-M	174-M
« Pinot bianco » . .	154-Or	—	*154-Or*	—	—	**154-Or**	—
	—	195-Or	195-Or	—	195-Or	195-Or	—
	—	—	—	—	—	**174-M**	174-M
	—	155-C	—	—	155-C	155-C	—
« Pinot grigio » . . .	***154-Or***	—	**154-Or**	—	—	***154-Or***	—
	—	195-Or	***195-Or***	—	195-Or	195-Or	—
« Riesling italico » .	154-Or	—	154-Or *	—	—	*154-Or*	—
	—	—	—	—	—	174-M	174-M
	—	155-C	—	—	155-C	155-C	—
« Riesling renano » .	154-Or	154-Or	154-Or	—	—	154-Or	—
	—	—	—	—	—	**174-M**	—
« Sauvignon »	154-Or	154-Or	154-Or	—	—	154-Or	—
	—	195-Or	195-Or	—	195-Or	195-Or	—
	—	—	—	—	—	174-M	174-M
« Trebbiano toscano »	—	—	—	—	—	157-Oc	157-Oc
Rossi							
« Cabernet franc » .	—	155-C	—	—	155-C	155-C	—
	—	—	—	157-Oc	—	157-Oc	157-Oc
« Ciliegiuolo » . . .	—	155-C	—	—	**155-C**	***155-C***	—
« Merlot »	—	155-C	—	—	*155-C*	**155-C**	—
	—	—	—	***157-Oc***	—	**157-Oc**	157-Oc
« Pinot nero » . . .	154-Or	154-Or	154-Or	—	—	154-Or	—
« Sangiovese » . . .	—	—	—	—	—	***157-Oc***	157-Oc

* Questa combinazione d'innesto viene, come merito, dopo quella che contempla il Kober 5 BB.

Dall'esame del prospetto dianzi riportato emergono le seguenti considerazioni:

Di carattere generale

1) Nella zona dei Colli Berici hanno dimostrato un migliore comportamento fra i vitigni bianchi del Vicentino la «Garganega» o «Garganega di Gambellara» (diffusa pure sui Colli Euganei ed in altre province venete) e la «Durella»: questa seconda corrispondente alla «Rabiosa bianca» della zona collinare di Asolo in provincia di Treviso (2). Fra i vitigni bianchi d'importazione sono viceversa emersi il «Pinot grigio» (o «Ruländer»), un po' meno il «Pinot bianco», il «Riesling italico» ed il «Riesling renano».

Risultati poco incoraggianti hanno viceversa fornito il «Trebbiano toscano», la «Malvasia di Ronchi» (o «Malvasia istriana») ed il «Sauvignon».

2) Fra i vitigni a frutto rosso, mentre il «Ciliegiuolo», il «Merlot» ed il «Sangiovese» hanno corrisposto, non così può dirsi per il «Pinot nero» ed il «Cabernet franc».

3) Tra i portinnesti provati, gli ibridi di «Berlandieri × Riparia» sono costantemente emersi sugli altri.

Per quanto concerne le singole sottozone valgono le considerazioni già esposte in precedenza e che qui ora si riassumono.

Di carattere particolare

1) Sottozona orientale («Riviera»). — Il «Pinot grigio» è qui emerso; discreti risultati hanno pure fornito il «Pinot bianco» ed il «Riesling italico». Non hanno viceversa fornito risultati apprezzabili il «Riesling renano», il «Sauvignon» ed il «Pinot nero».

In questa sottozona non si è introdotta, volutamente, la «Garganega» nè crediamo sia il caso di diffonderla, anche se quantitativamente potrà soddisfare, essendo preferibile indirizzare i nuovi impianti verso vitigni di qualità. Ed il «Pinot grigio», pur non raggiungendo le doti qualita-

tive degli altri due « Pinot », può essere convenientemente diffuso; tanto più poi ove si tenga conto che la sua produzione è normalmente abbastanza abbondante.

Al suo fianco, ma in minore proporzione, potrà ottimamente figurare anche il « Pinot bianco ».

In questa sottozona saranno inoltre da preferire, come portinnesti, il « Kober 5 BB » ed il « 420 A. ».

2) Sottozona meridionale. — A differenza della precedente, in questa sottozona vale la pena di diffondere la « Garganega », come vitigno di massa, ed il « Pinot bianco », nonchè il Riesling renano » come vitigni di qualità, quest'ultimo soprattutto per portare nel vino un po' del suo caratteristico gradevole profumo. Il portinnesto da preferire sarà il « Kober 5 BB », non certo comunque il « 106.8 », perchè risultato troppo sensibile alla clorosi alcalina.

3) Sottozona centrale. — Più che i vitigni bianchi riteniamo che meritino qui di essere diffusi quelli a frutto rosso, in particolare il « Ciliegiuolo » ed il « Merlot » (in minore proporzione il « Cabernet franc »). Volendo però un vitigno a frutto bianco, la scelta dovrebbe per ora cadere sulla « Garganega ».

Come portinnesto è ancora il « Kober 5 BB » che offre le migliori garanzie di successo.

4) Sottozona occidentale. — Com'era da prevedersi, in questa sottozona possono trovare diffusione tanto i vitigni a frutto rosso quanto quelli a frutto bianco; tra i primi sono apparsi adatti il « Sangiovese » ed il « Merlot » e tra i secondi la « Garganega » e la « Durella ». Tra i portinnesti buona prova hanno fatto quelli del gruppo « Teleki-Kober »: « Teleki 5 » e « Kober 5 BB ».

RIASSUNTO

In base ai risultati ottenuti da cinque vigneti sperimentali istituiti a decorrere dal 1932 nella zona dei Colli Berici (o « Monti Berici »), vengono desunti utili elementi sulla scelta dei vitigni europei da vino e dei portinnesti da diffondere nei futuri impianti. La zona interessata è stata divisa in quattro sottozone: orientale (« Riviera »), meridionale, centrale ed occidentale, per ognuna delle quali, a conclusione del lavoro, gli AA. forniscono brevi notizie riepilogative sull'orientamento viticolo.

SUMMARY

STUDIES ON THE RECONSTITUTION OF THE VINEYARDS OF THE VENETIAN AREA WITH A VIEW TO ORIENTATION FOR FUTURE PLANTINGS

Results of experiments made on the European wine grapevines and on the self–bearers in the Province of Vicenza from 1925 onwards

Third contribution. Western and central sub–districts of the Colli Berici

By Italo Cosmo, Andrea Comuzzi and Sante Bordignon

On the basis of results obtained from five experimental vineyards established from 1932 onwards, in the Colli Berici region (or Monti Berici), factors useful in the selection of wine grapevines and self-bearers for further plantings have been determined. The region involved has been divided into four sub-districts: eastern (Riviera), northern, central, and western. For each of these, at the conclusion of the paper, a short recapitulation of the information useful as an orientation for the future establishment of vineyards is given.

BIBLIOGRAFIA

(1) Cosmo, I., Comuzzi, A., e Bordignon, S. Indagini sulla ricostituzione viticola delle Venezie ai fini dell'orientamento per i futuri impianti. Risultati della sperimentazione compiuta sui vitigni europei da vino e sui portinnesti in provincia di Vicenza a decorrere dal 1925. Primo contributo: Zona collinare del Chiampo, Agno e Timònchio. *Ann. Sperim. Agraria*, 1954, n. s., vol. VIII.

(2) Cosmo, I. Rilievi ampelografici comparativi su varietà di *Vitis vinifera*. *Ann. Staz. Sperim. Vitic. Enol. Conegliano*, 1936-37, VII.

Ricevuto il 15 giugno 1954.

LABORATORIO DI ENTOMOLOGIA AGRARIA
"FILIPPO SILVESTRI"
PORTICI

Giuseppe Russo e Rolando Santoro

ESPERIMENTI DI LOTTA ANTIDACICA ESEGUITI IN ASCEA (SALERNO) NEL 1953

Nell'anno 1953, da parte del Laboratorio di Entomologia agraria di Portici sono state continuate le ricerche sulla biologia della mosca delle olive (*Dacus oleae*) e sui mezzi di lotta antidachici. Le ricerche sono state eseguite negli imponenti oliveti della zona cilentana, in provincia di Salerno, e precisamente sulla fascia olivetata littoranea dei comuni di Ascea e Pisciotta, dove dal 1929 vengono condotte ricerche sull'entomofauna dell'olivo. La zona è stata prescelta, perchè, per il suo complesso ambientale caratteristico, costituisce una zona endemica dacica di notevole rilievo per le ricerche bio-ecologiche sul *Dacus* e, conseguentemente, ottimo vaglio per la sperimentazione dei vari sistemi e prodotti antidachici.

Per la descrizione della zona si fa riferimento alle relazioni pubblicate nei precedenti anni.

Nel 1953 gli esperimenti di lotta contro il *Dacus* sono state eseguite esclusivamente nella zona littoranea di piano nel comune di Ascea in oliveti (varietà « Pisciottana ») lungo la fascia littorale, sceondo il programma impostato dal prof. G. Russo, direttore del Laboratorio di Entomologia agraria di Portici.

Andamento climatico, fruttificazione degli olivi ed infestazione dacica

L'inverno 1952-53 ebbe un decorso normale relativamente alle temperature registrate sulla zona con medie lievemente più alte nel mese di marzo 1953, nei confronti dei precedenti due mesi. Dall'aprile si ebbero temperature primaverili, progressivamente più alte nei mesi successivi e fino a tutto giugno. Normali furono anche le quantità di piogge registrate durante i mesi invernali; quasi assoluta mancanza di piogge in marzo ed aprile e poche piogge in maggio e giugno. L'andamento climatico nel com-

plesso determinò un ritardo di circa 15 giorni nella ripresa vegetativa dell'annata e, quindi, degli olivi, la cui fioritura subì un ritardo in relazione alla ripresa vegetativa. La fioritura, malgrado le deficienze in alcuni oliveti, fu nel complesso discreta, con conseguente buona alligagione di frutticini e scarsa infestazione di tignola (*Prays oleaellus*) sia ai fiori che alle giovani drupe.

Adulti di *Dacus* furono osservati, rari, negli oliveti nei primi due mesi dell'anno (cattura in bacinelle spia); la loro presenza fu notata in marzo ed aprile, in seguito agli sfarfallamenti dalle pupe ibernanti, e rari divennero in maggio e giugno.

In luglio vi fu andamento climatico alquanto caldo; tuttavia con caratteristiche meno accentuate che non in agosto, mentre in settembre con le prime piogge si registrarono temperature più miti, progressivamente più basse in ottobre, la cui mitezza perdurò fino a tutta la prima decade del mese di dicembre. Oltre tal'epoca si registrarono temperature piuttosto basse, e, quindi, sfavorevoli all'attività del *Dacus*. Questo iniziò in luglio inoltrato l'infestazione alle olive dell'annata, con un ritardo di circa 15-20 giorni, in confronto alle annate precedenti, in relazione al ritardato sviluppo delle giovani olive. A una prima lieve fase d'infestazione in luglio-primi di agosto, sopravvenne un periodo di stasi estiva. Con le piogge autunnali l'attività dacica riprese, e poco appariscente in settembre e primi giorni di ottobre, si manifestò violenta in ottobre, e tale che alla fine di detto mese, pressocchè la totalità delle olive si presentava infestata. L'infestazione continuò in novembre, esaurendosi con la cascola pressocchè totale delle olive, che furono infestate nella totalità dal *Dacus*.

In conclusione, il particolare andamento climatico dell'annata ha determinato, nel 1953, un ritardo su tutto il complesso vegetativo dell'olivo, in conseguenza anche l'infestazione del *Dacus* ha subìto un ritardo: è stata violenta ed imponente nella seconda quindicina di ottobre, danneggiando la totalità della produzione.

Programma di sperimentazione antidacica 1953

Le prove di lotta antidacica sono state eseguite su oliveti di piano aventi piante di notevole sviluppo e, in genere, con buona quantità di frutti. Per ogni prodotto da sperimentare sono stati destinati gruppi di olivi variabili per numero in relazione alla quantità d'insetticida a disposizione, nonchè in relazione alla prova da eseguire. I vari lotti sono stati indicati segnando sui tronchi delle piante opportunamente, con latte di calce, lettere e numeri. I trattamenti sono stati eseguiti tenendo presente l'anda-

mento climatico nella zona, lo sviluppo biologico del *Dacus*, i requisiti richiesti per i singoli prodotti antidachici.

Sono state eseguite prove di lotta con i seguenti prodotti:

1) sostanze dolci avvelenate (dachicida Berlese) per mezzo d'irrorazioni a pioggia sulla chioma degli alberi;

2) prodotti attrattivi per mezzo di bacinelle d'alluminio e bottiglie trappola: tipo Laboratorio d'Entomologia agraria di Portici e tipo spagnuolo;

3) sostanze protettive (metodo Russo);

4) prodotti organici di sintesi (DDT, dieldrin, malathon, esteri fosforici, sistemici);

5) metodi misti, consistenti nell'uso di differenti antidachici sullo stesso loto di olivi, in tempi differenti o contemporaneamente in miscela;

6) metodi polverulenti di prodotti distribuiti per impolveramento della chioma degli alberi.

I. — Esperimenti con sostanze dolci avvelenate (esche)

Dachicida Berlese

Questo prodotto (melasso al 46-48 % di zucchero, kg 95; arsenito di sodio 60-62 % di anidride arseniosa, kg 2,5; acqua, litri 2,5) è stato adoperato nella proporzione di 10 litri di dachicida per 90 di acqua, distribuendo la miscela sugli olivi per mezzo d'irrorazione della chioma sia dalla parte interna che esterna dell'albero, con consumo di circa un litro per pianta. Per la prova sono stati destinati tre gruppi di olivi di esiguo numero, data la scarsa quantità di prodotto a disposizione, ma isolati. Pur tenendo presente le caratteristiche del prodotto per un suo opportuno impiego, le prove stesse hanno voluto avere un ulteriore carattere orientativo e di conferma di precedenti sperimentazioni, nonchè di comparazione con altri esperimenti eseguiti con altri prodotti nella stessa zona.

I gruppi di olivi trattati sono stati i seguenti:

1° gruppo: contrassegnato con il n. 1: costituito di 18 piante, sito in località « Fiumarella » (oltre il torrente omonimo). Tali olivi sono piuttosto isolati al centro di una ampia zona a colture erbacee, distanti circa m 300 dal mare ed a circa 1 km da altri oliveti a nord (zona archeologica di Velia) e ad est;

2° gruppo: contrassegnato con il n. 1*b*: costituito di circa 20 piante, sito a mezzogiorno della località « Torre spaccata ». Il lotto è molto vicino al mare (m 150 circa), battuto dal vento, in terreno sabbioso, incolto, piuttosto isolato da altri oliveti, dei quali i più prossimi, per una lunghezza di 1 km, sono stati trattati con altri prodotti antidachici;

3° gruppo: contrassegnato con il n. 1*c*: costituito di 30 piante, sito in località « Patiarca » limitrofo ad altri oliveti oggetto di prove di lotta con antidachici, a nord-est di oliveti non trattati.

Sui detti gruppi di piante sono stati eseguiti 11 trattamenti alle seguenti date:

Data	Lotto n. 1	Lotto n. 1 *b*	Lotto n. 1 *c*
1°	20-VI	20-VI	20-VI
2°	14-VII	14-VII	14-VII
3°	11-VIII	11-VIII	11-VIII
4°	2-IX	2-IX	2-IX
5°	15-IX	15-IX	15-IX
6°	19-IX	19-IX	19-IX
7°	24-IX	24-IX	24-IX
8°	12-X	12-X	12-X
9°	29-X	29-X	29-X
10°	6-XI	6-XI	6-XI
11°	11-XI	11-XI	11-XI

In generale, durante il periodo di maggior presenza del *Dacus* nel periodo autunnale, il tempo intercorso fra i singoli trattamenti è stato più breve. Dopo il quinto trattamento cadde pioggia per il che fu tempestivamente eseguito il sesto, appena possibile che, a causa di ulteriore pioggia, fu ancora ripetuto dopo qualche giorno. Si è insistito a praticare gli ultimi trattamenti in novembre a causa dell'infestazione avutasi tardivamente e il favorevole andamento climatico allo sviluppo del *Dacus* (temperatura mite).

Durante il periodo della sperimentazione con la raccolta dei campioni delle olive dalle piante, e il relativo esame, si sono avute le seguenti percentuali di olive sane:

Data di raccolta dei campioni	Lotto n. 1 Olive sane %	Lotto n. 1 *b* Olive sane %	Lotto n. 1 *c* Olive sane %	Controllo Olive sane %
11-VIII	96,1	—	—	98,7
31-VIII	97,6	—	—	95,5
16-IX	95,8	—	—	87,4
6-X	93,3	91,7	80,1	63,2
26-X	17,1	46,6	11,8	0,71
5-XI	5,48	—	—	—
10-XI	8,23	25,2	8,23	1,37
20-XI	0,78	37,1	0,00	0,00

I risultati ottenuti dimostrano, a conferma degli esperimenti degli anni precedenti, una relativa efficacia del dachicida nel periodo estivo, quando, cioè, sono limitati il numero e l'attività del *Dacus* e sono in azione gli entomoparassiti della mosca stessa; ma, l'azione dachicida è inefficace nel periodo di maggiore necessità di difesa: seconda metà di ottobre-novembre.

Nel lotto n. 1*b*, la maggior percentuale di sanità delle olive non è d'attribuire al dachicida, ma alla particolare posizione dell'oliveto vicinissimo al mare in zona molto battuta dal vento.

Oleasan De Cillis

Questo prodotto, a base di sostanze dolci avvelenate (melasso + mosto + miele + arsenito), è stato sperimentato per le ricerche sul potere attrattivo verso il *Dacus*. Il prodotto è stato adoperato in soluzione al 5 % in acqua e distribuito in bacinelle d'alluminio tipo « Portici », sospese una ogni sei piante di olivi. Per controllare il potere attrattivo, sempre sugli olivi, a uguale distanza fra due bacinelle contenenti l'Oleosan, sono state disposte altre bacinelle dello stesso tipo contenenti soluzione attrattive di fosfato biammonico al 3 %. Con tale disposizione veniva a trovarsi nell'oliveto una bacinella di cattura ogni tre piante di olivi.

Per l'esperimento è stata scelta una zona olivetata (lotto n. 21) a monte della stazione ferroviaria di Ascea. Ad evitare particolari influenze d'ubicazione le singole bacinelle hanno subìto un giro di rotazione spostabile ogni tre giorni in modo che la prima passasse al secondo posto, la seconda al terzo, ecc. e l'ultima al primo posto. La soluzione è stata cambiata ogni 6 giorni; il controllo delle catture di *Dacus* è stato eseguito ogni 3 giorni.

I risultati di tale prova sono stati i seguenti:

1) scarso potere attrattivo verso gli adulti di *Dacus* del prodotto Oleasan De Cillis in confronto a quello esplicato dal fosfato biammonico al 3 %. Nel complesso, le bacinelle contenenti la soluzione di fosfato biammonico hanno attirato oltre il triplo di individui di *Dacus* in confronto di quelli catturati con l'Oleasan;

2) le olive del lotto in esperimento hanno subìto gli stessi danni degli altri oliveti non trattati della zona; però è da tener presente che le piante, oggetto della sperimentazione, non erano isolate.

II. — Esperimenti di cattura e di difesa con bottigliette e bacinelle trappola tipo « Laboratorio Entomologia Portici », e bottigliette trappola tipo « spagnuolo »

Esperimenti di cattura

Per tali esperimenti sono stati scelti due lotti di olivi:

il primo indicato con il n. 22, sito in località « Marina di Ascea » presso il locale Laboratorio di Entomologia, in terreno sabbioso-irriguo;

il secondo indicato con il n. *22b* sito in località « Patiarca », a monte della strada ferrata, in terreno argilloso asciutto.

Sugli olivi dei due lotti, ogni 6 piante sono stati sospesi recipienti di cattura come segue: 1) olivo: bottigliette trappola tipo « Portici »; 2) nulla; 3) bottiglietta tipo « Spagna »; 4) nulla; 5) bacinella tipo « Portici »; 6) nulla; tale disposizione è stata ripetuta tre volte per l'intero lotto.

Nei vari recipienti sono state poste soluzioni di fosfato biammonico al 3 %, cambiando la soluzione ogni 30 giorni, e rinnovando l'acqua evaporata ogni 10 giorni. Il conteggio degli adulti di *Dacus* catturati è stato effettuato ogni 10 giorni. Ad evitare l'influenza dell'ambiente tutti i recipienti hanno subìto un giro di rotazione continuo, come è stato indicato per l'esperimento precedente.

Alla fine degli esperimenti è stato osservato:

1) le olive dei due lotti non sono rimaste difese dal *Dacus* per la presenza dei recipienti di cattura ed hanno subìto gli stessi danni riscontrati negli oliveti di controllo;

2) le bottigliette-trappola del tipo « Portici » hanno catturato adulti di *Dacus* in numero pressocchè uguale a quello catturato mediante le bottigliette tipo « Spagna ». Le bacinelle-trappola, tipo « Portici », hanno catturato un numero di adulti di *Dacus* circa tre volte quello catturato per mezzo di ciascuno dei due tipi di bottigliette-trappola. Un maggior numero di catture, quindi, è stato effettuato mediante le bacinelle d'alluminio tipo « Portici ».

Esperimenti di difesa (lotto n. 20)

Si è voluto osservare l'eventuale, sia pur limitata difesa delle olive dal *Dacus*, per mezzo di bacinelle-trappola tipo « Portici », contenenti una soluzione di fosfato biammonico attrattiva verso gli adulti della mosca.

Nelle bacinelle è stata posta una soluzione di fosfato biammonico alla concentrazione del 3 %. È stato scelto all'uopo un gruppo di piante sito in località « Torre spaccata », circondato, in parte, da oliveti oggetto di sperimentazione di lotta antidacica. Il lotto in oggetto si trovava in terreno sabbioso-fresco, a colture ortivo-irrigue. Il gruppo d'olivi, costituito di 20 piante di olivo, è stato indicato con il n. 20. Per ogni singola pianta è stata disposta una bacinella con 3 litri di soluzione di fosfato biammonico al 3 %. La soluzione è stata cambiata ogni 6 giorni ed il conteggio delle mosche catturate è stato effettuato ogni 3 giorni. Pur avendo notato una discreta cattura di esemplari di *Dacus*, che è stata di notevole entità durante il periodo di più intensa attività dacica, non si sono riscontrate limitazioni di danni alle olive delle piante provviste di bacinelle.

Le olive sulle piante del lotto n. 20 e su piante di controllo hanno subìto uguali danni, che in ottobre e novembre hanno interessato l'intera produzione.

Stante l'esito negativo non sono riportati i relativi dati. È da tener presente, però, che le piante di olivo, oggetto della sperimentazione, non erano isolate e, quindi, nessun valore viene dato a tale esperimento.

Conclusioni circa l'applicazione delle sostanze dolci avvelenate (esche)

Le prove antidaciche con l'uso di sostanze dolci avvelenate per la mosca delle olive, distribuite quali esche attrattive per mezzo d'irrorazione a pioggia (n 11 trattamenti) agli olivi, o contenute in tipi diversi di recipienti, hanno dato, nel complesso, risultati finali negativi, non molto dissimili da quelli riscontrati negli oliveti testimoni di controllo, e, cioè, con l'infestazione quasi totale delle olive, in seguito all'enorme sviluppo di *Dacus* nel periodo autunnale. Pur notando un certo potere dachicida durante il periodo estivo, esso risulta tuttavia di scarsa efficacia in autunno (seconda quindicina di ottobre-novembre).

È confermato il maggior potere attrattivo delle sostanze ammoniacali (fosfato biammonico) in confronto con altri prodotti con potere di attrazione per il *Dacus*.

Nelle prove comparative fra vari tipi di recipienti di cattura, il maggior numero di adulti di *Dacus* è stato catturato con le bacinelle d'alluminio tipo « Portici », decisamente superiori, per lo scopo richiesto, agli altri tipi di recipienti-trappola (bottigliette tipo « Portici » e tipo « spagnolo »).

La prova come valore antidacico (lotti di olivi non isolati) con i recipienti-trappola è stata negativa.

III. — Esperimenti con sostanze protettive: metodo Russo
Lotto n. 14

Per l'esperimento con il metodo protettivo, mediante l'uso di sostanze inerti da distribuirsi sulle piante, è stato adottato il metodo protettivo Russo, secondo la formula semplificata dall'autore, la quale consiste nell'uso di argille comuni, esistenti anche negli oliveti stessi (lungo fossi e canali per lo più) con aggiunta di buoni adesivi.

La prova è stata effettuata su 6 olivi in località « Patiarca » contrassegnati con il n. 14, irrorando la chioma delle piante con poltiglia costituita di kg 10 d'argilla in litri 100 d'acqua, con aggiunta di gr 200 di adesivo (tipo Teepol, Emulsol, Irol, Sandovit). Con la prima applicazione si riesce a rivestire le olive di poltiglia con una certa difficoltà a cagione della pruina che ricopre le drupe stesse.

Per la prova sono state eseguite 7 applicazioni alle date seguenti: 1ª, il 18.VII; 2ª, l'11.VIII; 3ª, il 3.IX; 4ª, il 15.IX; 5ª, il 19.IX; 6ª, il 24.IX; 7ª, il 13.X. Il 4° e 5° trattamento sono stati ripetuti per il dilavamento da susseguenti piogge per cui, pur provvedendosi a ripetere l'operazione, le olive sono rimaste esposte all'azione del *Dacus*, come anche in seguito durante il periodo piovoso autunnale.

L'esame dei campioni ha dato le seguenti percentuali di olive sane:

Data di raccolta dei campioni	Olivi trattati Olive sane %	Controllo Olive sane %
11-VIII	—	99,01
31-VIII	100,00	100,00
16-IX	99,5	100,00
6-X	97,00	60,5
26-X	55,4	0,71
5-XI	0,36	0,00
10-XI	0,75	1,37
20-XI	0,00	0,00

La prova dimostra e riconferma l'efficienza del metodo fin quando le olive restano ricoperte dalla poltiglia protettiva; asportata questa dalle piogge autunnali, le olive rimangono soggette all'infestazione dacica.

IV. — Esperimenti con prodotti organici di sintesi Prodotti di DDT

Gli esperimenti eseguiti con prodotti clorurati organico-sintetici a base di DDT (dicloro-difenil-tricloroetano), in attesa dell'esito delle ricerche igienico-sanitarie da parte dell'Alto Commissariato per l'Igiene e la Sanità, hanno avuto, essenzialmente, un fine entomologico-agrario.

Lotto n. 5

Un gruppo di 10 olivi, sito in località « Fiumarella », in terreno sabbioso-fresco, indicato con il n. 5, venne destinato per la sperimentazione con prodotto a base di pasta al 50 % di DDT, adoperato in miscela acquosa al 2 %, per irrorazione.

Nel piano di sperimentazione era stato stabilito di eseguire, con tale prodotto, i trattamenti esclusivamente fino a tutto il mese di settembre ed osservare, in seguito, l'eventuale perdurare del potere insetticida del prodotto sulle piante durante il periodo autunnale. A causa delle piogge della prima metà di ottobre, nonchè del ritardo biologico del Daco nell'annata, è stato necessario eseguire un trattamento anche in ottobre. Sono stati eseguiti, quindi, n. 4 trattamenti alle seguenti date: 1° il 17.VII; 2° il 3.IX; 3° il 25.IX; 4° il 14.X.

L'esame dei campioni di olive raccolte sulle piante ha dato le seguenti percentuali di olive sane:

Data di raccolta dei campioni	Piante trattate lotto n. 5 Olive sane %	Controllo Olive sane %
11-VIII	99,2	99,5
31-VIII	93,3	92,2
16-IX	98,4	86,6
6-X	76,4	63,2
26-X	60,01	0,71
10-XI	46,5	1,37
20-XI	6,68	0,00

Nella seconda metà di ottobre e prima decade di novembre abbondanti piogge (mm. 132,50) dilavarono le piante, asportando i residui di prodotto insetticida.

La prova dimostra la bontà antidacica del prodotto insetticida fin tanto che questo persiste sulle piante; una volta asportato dalle piogge le olive restano soggette all'infestazione dacica.

Lotti nn. 6 e 6*b*

Due gruppi rispettivamente di 10 olivi ciascuno contigui a quello della prova precedente, contrassegnati con i nn. 6 e 6*b*, hanno costituito oggetto di sperimentazione per mezzo d'irrorazioni delle piante con DDT in pasta al 50 % di p. a., tipo « Lactodit » adoperato in miscela acquosa al 2 ½ %.

Eseguendo i trattamenti soltanto durante il periodo estivo ci si proponeva d'osservare per quanto tempo sarebbe perdurato il potere insetticida del prodotto adoperato.

Per il lotto n. 6 venne eseguito un unico trattamento il giorno 17.VII per il lotto 6*b* n. 2 trattamenti : il 17.VII e il 3.IX. L'esame dei campioni di olive, raccolte sulle piante, ha dato le seguenti percentuali di olive sane :

Data di raccolta dei campioni	Lotto n. 6 Olive sane %	Lotto n. 6*b* Olive sane %	Controllo Olive sane %
11–VIII			98,3
31–VIII	96,1	96,1	95,5
16–IX	77,1	89,1	86,6
6–X	74,1	76,5	63,2
26–X	2,86	30,4	0,71
10–XI	2,46	12,8	1,37
20–XI	4,42	0,23	0,00

L'esperimento dimostra che uno o due soli trattamenti con prodotti di DDT, eseguiti in estate, non sono sufficienti per difendere le olive fino alla normale maturazione dell'infestazione dacica.

Lotti nn. 9 e 9*b*

Due gruppi contigui di olivi composti rispettivamente di 10 piante ciascuno, siti in località « Fiumarella » e « Patiarca », indicati con i nn. 9 e 9*b*, vennero trattati con prodotto DDT in pasta al 50 % p. a., tipo « Lactodit », in miscela acquosa per mezzo d'irrorazioni.

Per il lotto n. 9 fu adoperata la concentrazione di kg 3 di prodotto in 100 litri di acqua; per il lotto n. 9*b* una concentrazione del 2 %. Vennero eseguiti sui due lotti 2 trattamenti : il primo il giorno 20.VI ed il secondo il giorno 17.VII. Sia il trattamento di giugno che quello di luglio vennero ripetuti nella stessa giornata (a distanza di qualche ora) due

volte sulla stessa parcella, in modo che praticamente sulle piante dei 2 lotti è stato distribuito un quantitativo di DDT corrispondente a 4 trattamenti. Con tale esperimento oltre a voler conoscere quanto è stato detto con le prove precedenti, cioè la durata dell'efficacia residua del prodotto, ci si proponeva anche di accertare l'efficacia protettiva della patina, residuo del prodotto, sulle piante (fronda e frutti). Tale rivestimento avutosi con l'uso dello stesso prodotto era già stato osservato negli esperimenti degli anni precedenti e reso noto nelle memorie pubblicate nel *Bollettino di Entomologia* di Portici. L'esperimento del 1953 ha avuto lo scopo di stabilire pure il valore di tale patina, sia come proteggente le olive, sia per l'azione e la durata del potere insetticida dei cristallini di sostanza attiva, trattenuti dalla sostanza inerte.

L'esame dei campioni delle olive raccolte sulle piante ha dato i seguenti risultati:

Data di raccolta dei campioni	Lotto n. 9 Olive sane %	Lotto n. 9 *b* Olive sane %	Controllo Olive sane %
31-VIII	99,2	99,4	95,5
16-IX	88,8	100,00	86,6
6-X	90,6	70,5	63,2
26-X	8,87	17,00	0,71
10-XI	0,00	0,36	1,37
20-XI	0,00	0,00	0,00

A conclusione, sottolinenado i risultati e le osservazioni effettuate con le prove precedenti relative all'uso del DDT si rileva l'inutilità di sovraccaricare le piante di insetticida nel solo periodo estivo, perchè il potere si esaurisce col tempo, nè la patina biancastra (sostanza inerte) di rivestimento risulta efficace contro il *Dacus* fino all'autunno (seconda quindicina di ottobre-novembre).

Lotto n. 10

Un gruppo di 12 olivi, sito in località « Patiarca », indicato con il n. 10 venne trattato con prodotto al DDT tipo « Lactodit » in miscela acquosa al 2 % per mezzo d'irrorazioni. Vennero eseguiti 2 soli trattamenti nel periodo autunnale, praticando le 2 irrorazioni rispettivamente il 26.IX ed il 15.X, intervenendo, cioè, nel periodo in cui il *Dacus* accentua l'infestazione. L'esperimento ha avuto lo scopo di stabilire se l'impiego di una minor quantità d'insetticida fosse sufficiente a difendere le olive

dalla mosca, il che avrebbe diminuito il quantitativo di sostanza attiva nell'olio.

Dall'esame dei campioni raccolti si ebbero i seguenti risultati:

Data di raccolta dei campioni	Lotto n. 10 Olive sane %	Controllo %
31–VIII	—	100,00
16–IX	—	96,1
6–X	83,7	60,5
26–X	64,7	0,71
5–XI	33,2	0,30
10–XI	22,2	1,37
20–XI	33,2	0,00

Si conclude che l'esperimento ha dato buoni risultati fino a quando sulle piante è rimasto l'insetticida (metodo preventivo); poi a causa delle abbondanti piogge (mm 102,55 del 17.X al 3.XI) le olive sono rimaste indifese, si è verificata una ritardata infestazione massale del *Dacus* protrattasi in novembre, e la produzione è rimasta molto danneggiata. Notevole differenza esiste tuttavia fra la pressocchè nulla percentuale di olive sane negli oliveti di controllo e quella riscontrata nel lotto oggetto della prova, nel quale, essendo riusciti a ritardare l'infestazione, il danno pratico risulta di minore entità che non appaia dalle percentuali sopra riportate.

Conclusioni circa l'applicazione dei prodotti di DDT

Gli esperimenti eseguiti con insetticidi a base di DDT, prescindendo da considerazioni d'indole igienco-santiarie, hanno dimostrato che applicazioni eseguite nel solo periodo estivo dànno esito negativo per l'esaurirsi, nel tempo, dell'efficacia insetticida. La sostanza inerte che accompagna il prodotto tipo « Lactodit » non impedisce il disperdersi del potere insetticida, nè è di considerevole efficacia protettiva. I trattamenti praticati esclusivamente nel periodo autunnale difendono il prodotto fino a quando l'insetticida resta sulle piante non dilavato dalle piogge; il dilavamento avviene più facilmente quando, in conseguenza del numero limitato di trattamenti, non si è costituito un efficiente substrato di residui del prodotto insetticida sulla chioma degli olivi.

Esperimenti con Dieldrin

Le prove di lotta con insetticida a base di Dieldrin, prodotto emulsionabile, si sono soprattutto basate sul metodo d'applicazione preventiva cercando di tenere gli oliveti in osservazione, costantemente in stato di difesa. Gli esperimenti sono stati eseguiti su una parte di un vasto oliveto in località « Vignali ». La parte trattata, scelta in un angolo dell'oliveto, resta in parte circondata da una zona non olivetata e in parte da olivi non trattati (di controllo) e da lotti oggetto di prove con sistema misto di cui si riferirà in seguito. Sono stati distinti i seguenti lotti e destinati a prove come segue:

Un gruppo di 20 olivi, indicato con il n. 16, trattato con Dieldrin in miscela acquosa all'1 %, mediante l'applicazione di 5 trattamenti.

Un secondo gruppo di 6 olivi, distinto con il n. 18, trattato con Dieldrin in miscela acquosa all'1 % mediante l'applicazione di 5 trattamenti.

Un terzo gruppo di 5 olivi, indicato con il n. 19, trattato con Dieldrin in miscela acquosa all'1 %, mediante l'applicazione di 4 trattamenti.

Le date dell'esecuzione dei trattamenti sono state le seguenti, 1°, il 16.VII; 2°, il 2.IX; 3°, il 24.IX; 4°, il 13.X; 5°, il 29.X.

Le prove sono state alquanto avversate dalle piogge onde in alcuni giorni si è stati costretti a lasciare indifese le olive per l'inopportunità di eseguire le irrorazioni a causa delle continue piogge.

Alla raccolta e all'esame dei campioni d'olive dalle piante si sono avuti i seguenti risultati:

Data di raccolta dei campioni	Lotto n. 16 Olive sane %	Lotto n. 18 Olive sane %	Lotto n. 19 Olive sane %	Controllo Olive sane %
31-VIII	98,5	—	99,8	100,00
16-IX	99,7	—	100,00	98,3
24-IX	94,2	—	99,2	—
6-X	98,7		99,1	93,06
26-X	50,3	—	28.4	3,83
10-XI	26,6	17,8	12,09	1,17
20-XI	18,2	18,6	14,6	0,00

I risultati avuti nel lotto n. 19 e anche in quello n. 18, malgrado che la percentuale dell'insetticida fosse più alta di quella adottata per il lotto n. 16, sono stati meno buoni, sopratutto per il fatto che gli olivi delle due parcelle venivano a trovarsi a diretto contatto con la vasta parte di oliveto

nel trattato. I risultati abbastanza mediocri ottenuti sembra siano d'attribuire alla concentrazione dell'insetticida ed al particolare sfavorevole andamento meteorico (piogge).

Si ritiene che ulteriori esperimenti siano necessari per poter esprimere un giudizio definitivo sull'efficacia antidacica del Dieldrin.

Dieldrin e melasso (lotto n. 17)

Questa prova è stata effettuata su un lotto di 16 olivi in località « Vignali », contiguo per una parte ad altri lotti oggetto di prove antidaciche e per un'altra parte ad oliveti non trattati di controllo. È stata preparata una miscela da irrorare sugli olivi contenente kg 0,8 % di Dieldrin e kg 2 di melasso in 100 litri di acqua. Sono stati eseguiti 5 trattamenti alle seguenti date : 1°, il 16.VII ; 2°, il 2.IX ; 3°, il 24.IX ; 4°, il 13.X ; 5°, il 29.X.

L'esame dei campioni d'olive, raccolte sulle piante, ha dato i seguenti risultati :

Data di raccolta dei campioni	Lotto n. 17 *a* Olive sane %	Controllo Olive sane %
31–VIII	99,6	100,00
16–IX	99,5	98,3
24–IX	96,9	
6–X	99,5	93,06
26–X	30,1	3,83
10–XI	9,22	1,17
20–XI	4,80	0,00

I risultati sono stati negativi : nel complesso non dissimili da quelli ottenuti con l'uso di una miscela acquosa contenente soltanto Dieldrin in uguale percentuale, conseguentemente è risultata inutile l'aggiunta di melasso alla miscela.

Esperimenti con Malathon

Per gli esperimenti con prodotti di Malathon sono stati adoperati : pasta al Malathon contenente il 10 % di Malathon e il 50 % di DDT ; emulsionabile al Malathon al 50 % di p. a.

Per gli esperimenti è stato scelto un gruppo di 20 olivi in località « Torre spaccata » circondato da altri oliveti oggetto anch'essi di sperimentazione antidacica. Tale gruppo di olivi è stato diviso in lotti, i quali sono stati trattati con irrorazioni di miscele acquose :

lotto n. 13 costituito di 8 olivi, trattati nella prima irrorazione con miscela al 2 % di pasta al Malathon e nelle altre tre irrorazioni successive con emulsionabile al Malathon al 0,2 % (100 gr. p. a. in 100 l. di acqua).

lotto n. 13*b*, costituito di 8 olivi, trattati nella prima irrorazione con pasta al Malathon all'1 % e nelle altre tre irrorazioni con emulsionabile al Malathon al 0,1 %,

lotto n. 13*c*, costituito di 4 olivi, trattati con 4 irrorazioni con crema al Malathon al 2 %.

I vari trattamenti sono stati eseguiti alle date seguenti: 1°, il 18.VII, 2°, il 3.IX; 3°, il 26.IX; 4°, il 13.X.

L'esame dei campioni delle olive ha dato i risultati seguenti:

Data di raccolta dei compioni	Lotto n. 13		Lotto n. 13 *b*		Lotto n. 13 *c*		Controllo Olive sane %
	Olive sane %	Agraria-mente sane* %	Olive sane %	Agraria-mente sane* %	Olive sane %	Agraria-mente sane* %	
11–VIII							98,7
31–VIII	(91,2)		(33,8)		(91,2)		100,00
16–IX	(93,4)	94,34	(93,1)	95,57	(93,9)		96,1
16–X	(84,2)	92,25	(71,4)	84,7	(90,5)	90,5	63,2
26–X	(13,2)	21,28	(12,8)	17,45	(11,1)	20,97	0,71
10–XI	(1,22)	4,27	(3,49)	19,19	(2,95)	12,80	1,37
20–XI	(0,51)	39,01					0,00

Esperimenti con esteri fosforici: Parathion

Mediante prodotti a base di esteri fosforici (Parathion) sono stati eseguiti vari esperimenti con trattamenti liquidi e polverulenti. Per i primi sono stati adoperati prodotti emulsionabili e polveri bagnabili alla concentrazione del 0,1 % di sostanza attiva in acqua (gr. 100 s. a. in l. 100 di acqua), e irrorando tutta la chioma delle piante trattate con impiego di circa l. 15-20 di miscela per ogni pianta e per ogni trattamenot.

Lotto n. 7

Lotto formato di 25 olivi in località « Fiumarella », in terreno sabbioso-fresco, distante qualche centinaio di metri dal mare, e circondato da altri oliveti, oggetto pure di prove di lotta antidacica con insetticidi organici sintetici.

* Sono considerate agrariamente sane le olive che all'esame presentarono punture con ova o larvette di 1ª età di *Dacus*, morte per azione dell'insetticida.

È stato adoperato l'estero fosforico emulsionabile al 20 % di p. a., usato alla concentrazione del 0,5 di prodotto commerciale in litri 100 di acqua, irrorando l'intera chioma. Il primo trattamento è stato eseguito quando nell'oliveto si è notata una discreta infestazione onde osservare il potere insetticida del prodotto sui vari stadi del *Dacus*.

I trattamenti sono stati eseguiti alle seguenti date: il 1°, il 25.IX; il 2°, il 14.X; il 3°, il 30.X. Nella stessa giornata dell'esecuzione della 3ª irrorazione si ebbe una violenta pioggia (mm 23,05), pioggia che continuò abbondante nei giorni immediatamente successivi.

L'esame dei campioni delle olive raccolte sulle piante diede le seguenti percentuali di sanità:

Data di raccolta dei campioni	Lotto n. 7		Controllo
	Olive sane %	Olive agrariamente sane %	Olive sane %
11–VIII			99,01
31–VIII			92,2
16–IX			86,6
6–X	(61,7)	87,9	60,5
26–X	(42,4)	85,00	0,71
10–XI	(28,9)	95,5	1,37
20–XI	(11,8)	97,6	0,00

Come è stato detto in precedenza, per olive agrariamente sane s'intendono quelle con ova e larvette di 1ª età di mosca morte.

L'insetticida ha esplicato una energica azione sulle uova e le larve di piccola età, in modo che malgrado l'infestazione dal punto di vista puramente entomologico sia stata considerevole per l'elevato numero di punture con ova, a metà di novembre, l'estere fosforico, uccidendo ova e giovani larvette di *Dacus,* riuscì a bloccare e ad arrestare la forte infestazione dacica del novembre, permettendo ottenere la sanità delle olive.

In conclusione, con l'impiego del prodotto « Fostox 20 % p. a. in msicela acquosa al 0,5 % (100 p. a. per 100 litri di acqua) e mediante 3 irrorazioni alla chioma degli olivi, si sono ottenuti buoni risultati.

Lotto n. 7*b*

In continuazione del lotto n. 7, un altro gruppo di 25 olivi è stato prescelto per l'esperimento n. 7*b*. Le piante trattate sono fiancheggiate da altri oliveti trattati con altri prodotti organici sintetici, e presentano le stesse caratteristiche descritte a proposito del lotto n. 7.

L'esperimento è stato eseguito adoperando lo stesso insetticida con le medesime modalità adottate per il lotto n. 7 (E.F. al 20 % p. a.) va-

riando soltanto il numero dei trattamenti eseguendo, cioè, un ulteriore trattamento (4°) in novembre e precisamente il giorno 6.XI.

Percentuali di sanità alle olive:

Data di raccolta dei campioni	Lotto n. 7 b		Controllo
	Olive sane %	Olive agrariamente sane %	Olive sane %
11–VIII			99,01
31–VIII			92,2
16–IX			86,6
6–X	(57,7)	73,9	60,5
26–X	(38,2)	84,6	0,71
10–XI	(40,5)	97,6	0,37
13–XI	(4,63)	96,23	
20–XI	(13,2)	92,6	0,00

Si sono avuti nel complesso risultati pressocchè uguali a quelli ottenuti nel lotto n. 7, il che indica che l'applicazione del quarto trattamento in novembre è stato piuttosto superfluo per il permanere del potere dachicida del trattamento eseguito il 30 ottobre, malgrado le piogge.

Lotto n. 12

Un piccolo gruppo di olivi costituito di 5 piante in località « Patiarca », circondato da oliveti trattati con vari prodotti antidachici, indicato con il n. 12, fu oggetto d'esperimento per mezzo di Parathion. Tale prodotto emulsionabile fu adoperato in miscela acquosa in ragione di gr 100 di p. a. per litri 100 di acqua e distribuito sulle piante a mezzo irrorazioni.

Vennero eseguiti 3 trattamenti alle seguenti date: il 1°, il 3.X; il 2°, il 13.X; il 3°, il 6.XI.

L'esame dei campioni di olive ha dato le seguenti percentuali di olive sane:

Data di raccolta dei campioni	Lotto n. 12		Controllo
	Olive sane %	Olive agrariamente sane %	Olive sane %
11–VIII			98,6
31–VIII			100,00
16–IX			96,1
6–X	(96,4)	99,07	60,5
26–X	(13,00)	53,70	1,71
10–XI	(0,00)	85,2	1,37
20–XI	(0,00)	99,06	0,00

Le percentuali di olive agrariamente sane, relativamente basse, riscontrate alla campionatura eseguita il giorno 26 ottobre, nonchè il 10 novembre, sono da attribuire, come è stato detto, al fatto che essendo in atto un'imponente infestazione, in molte olive sono state riscontrate uova di recente deposizione ancora efficienti, e per tal fatto le olive sono state considerate infestate. In seguito alla distribuzione delle ova, come è risultato dalla campionatura del 10.XI stesso e soprattutto del 20.XI, le olive si presentavano con le ova distrutte e sono state, quindi, considerate agrariamente sane.

Da quanto è stato osservato si conclude che l'esperimento ha dato un buon risultato; in ulteriori indagini si spera di poter ridurre il numero dei trattamenti e la percentuale di sostanza attiva, il che costituirà oggetto di sperimentazione per il prossimo anno.

Lotto n. 8

Nella località « Fiumarella » già citata, un altro gruppo di 85 olivi è stato trattato con estere fosforico in polvere bagnabile del tipo « Parathion » al 20 % di p. a. (già « Aschimici 7 bis », adoperato in prove di lotta antidacica nella relativa sperimentazione eseguita nell'annata 1951), adoperando il prodotto al 0,5 % in miscela acquosa. L'oliveto n. 8 è sito in terreno sabbioso fresco, a qualche centinaio di metri dal mare. Sono stati eseguiti 3 trattamenti alle seguenti date: il 1°, il 26.IX, il 2°, il 15.X; il 3°, il 30.X.

I campioni d'olive raccolti sulle piante hanno dato le seguenti percentuali di sanità:

Data di raccolta dei campioni	Lotto n. 8		Controllo
	Olive sane %	Olive agrariamente sane %	Olive sane %
31–VIII			92,2
16–IX			86,6
6–X	(86,4)	96,5	63,2
26–X	(27,8)	74,9	0,71
10–XI	(25,1)	86,9	1,37
20–XI	(0,00)	97,6	0,00

I risultati ottenuti nel lotto n. 8 sono da ritenersi buoni e nel complesso non dissimili da quelli conseguiti nei lotti precedenti trattati con esteri fosforici.

Lotto n. 8*b*

In località « Torre spaccata » un lotto di 90 olivi, indicato con il n. 8*b*, fu sottoposto a trattamenti antidachici con estere fosforico in polvere bagnabile del tipo « Parathion » al 15 % p. a. (già « Aschimici 7 bis », adoperato in prove di lotta antidacica eseguite nell'annata 1952), impiegato in miscela acquosa nella dose del 0,6 %. L'oliveto è sito in terreno sabbioso fresco, circondato da altri oliveti trattati con prodotti organico sintetici antidachici. Vennero eseguiti 3 trattamenti alle seguenti date : 2, 16 e 31 ottobre.

La percentuale delle olive sane è riportata nella seguente tabella :

Data di raccolta dei campioni	Lotto n. 8 *b*		Controllo Olive sane %
	Olive sane %	Olive agrariamente sane %	
31–VIII			100,00
16–IX			100,00
6–X	(92,7)	96,58	63,2
16–X	(9,30)	74,20	0,71
10–XI	(13,7)	89,1	1,37
20–XI	(1,31)	98,35	0,00

I risultati confermano quelli ottenuti nei lotti trattati con esteri fosforici, come è già stato detto.

Lotto n. 11

Un lotto di 30 olivi, sito in località « Patiarca », circondato in parte da oliveti trattati con altri antidachici e da un lato da una zona non olivetata, è stato oggetto di sperimentazione antidacica con estere fosforico polverulento del tipo « Parathion » contenente il 4 % di p. a. da distribuirsi in polvere sulle piante. L'impolveramento è stato eseguito per mezzo di comuni solforatrici a spalla, con la stessa tecnica seguìta nella distribuzione di prodotti anticrittogamici alle viti. Le operazioni sono state eseguite a preferenza di mattina molto presto, in assenza di vento e con la presenza, per lo più, di rugiada sulla fronda delle piante. Per ogni olivo, in media, è stato impiegato da 750 gr. a 1 kg. di polvere ; l'inadeguatezza delle solforatrici adoperate non ha permesso d'investire opportunamente tutta la chioma dell'albero per cui su alcune piante piuttosto alte le cime sono sfuggite all'impolveramento. Di queste parti non si è tenuto conto nell'esame dei risultati dell'esperimento.

Sono stati eseguiti 3 trattamenti alle seguenti date : 2, 14 e 30 ottobre.

All'esame dei campioni si sono ottenuti i seguenti risultati:

Data di raccolta dei campioni	Lotto n. 11		Controllo
	Olive sane %	Olive agrariamente sane %	Olive sane %
11–VIII			98,7
31–VIII			100,00
16–IX			96,1
6–X	(95,9)	97,83	60,5
26–X	(5,65)	56,45	0,71
10–XI	(1,73)	98,23	1,37
20–XI	(5,93)	95,73	0,00

La percentuale relativamente bassa d'olive agrariamente sane, riscontrata all'esame dei campioni raccolti il 26.X è dovuta al fatto che essendo appunto in atto l'infestazione massale, furono classificate infestate, le olive contenenti le ova normali al momento dell'esame, ma che furono distrutte per l'azione insetticida esplicata dall'estere fosforico nei giorni immediatamente successivi, come è dimostrato dai risultati ottenuti con la successiva raccolta e l'esame di campioni.

Su un gruppo di 10 olivi dello stesso lotto n. 11, indicato con il n. 11*b*, venne eseguito un ulteriore trattamento polverulento il giorno 6.XI (a seguito di piogge dilavanti nei giorni precedenti). I campioni d'olive esaminate il giorno 20.XI diedero i seguenti risultati: olive sane (immuni) 0,00 %, olive agrariamente sane 98,4 %.

L'ulteriore trattamento riusciva a migliorare i già buoni risultati ottenuti con l'applicazione di 3 trattamenti, e, praticamente, il 4° trattamento non si è dimostrato necessario.

Nel complesso, la prova ha dato risultati ottimi con l'applicazione di 3 trattamenti di estere fosforico (Parathion) per mezzo d'impolverizzazioni nei momenti appropriati. Il buon risultato merita considerazione per ragioni d'indole economica e pratica (risparmio di preparazione di miscele ed acqua) relativamente soprattutto alle estese zone olivicole prive o deficienti di disponibilità idriche.

Conclusioni circa l'uso degli esteri fosforici (Parathion)

Gli esperimenti eseguiti adoperando contro il *Dacus* insetticidi a base di esteri fosforici del tipo Parathion, eseguendo i trattamenti liquidi e polverulentii in epoche opportune, in relazione allo sviluppo biologico dell'insetto, hanno dato esito positivo. Tre trattamenti eseguiti durante il

periodo autunnale sono stati sufficienti per avere il prodotto agrariamente sano. In genere, la lotta ha avuto carattere curativo; difatti, pur essendo rimasta infestata la pressochè totalità delle olive, con la tempestiva e oculata applicazione dei singoli trattamenti, si è riusciti a distruggere il *Dacus* allo stato di uovo e di giovane larva, quando cioè non è stato ancora causato un danno degno di rilievo alle olive in modo da poterle considerare agrariamente sane.

È stata osservata una decisa azione insetticida su le ova del *Dacus*, nonchè su le larve giovani; l'efficacia antidacica dura circa 15 giorni dal trattamento. Piogge cadute a poche ore dall'applicazione non hanno annullato il potere insetticida per la rapida penetrazione del principio attivo nelle olive, e, quindi, la conservazione del potere dachicida del prodotto anche con la caduta di piogge dopo alcune ore dal trattamento, il che costituisce un grande vantaggio, dato che in autunno si possono avere piogge per un lungo periodo di tempo (per esempio, 1953).

I buoni risultati ottenuti inoltre con l'applicazione di 3 trattamenti adoperando l'insetticida alla concentrazione del 0,1 % di p.a. (gr 100 in 100 l. di acqua) incoraggiano al prosieguo della sperimentazione con esteri fosforici, sperando di poter ridurre la concentrazione del prodotto attivo e il numero dei trattamenti, ciò che ha in programma il Laboratorio d'Entomologia agraria di Portici.

Il vantaggio degli esteri fosforici (Parathion) è, oltre alla positiva efficacia antidacica, quello di poter difendere dall'attacco del *Dacus* singole piante d'olivo, anche nel periodo delle piogge.

Si ritiene che sui fattori igienico-sanitario (azione tossica per l'uomo) e sulla parte economica (costo) si potrà dare un giudizio definitivo dopo fissati la percentuale di prodotto attivo d'impiego, la quantità di miscela occorrente per pianta, in relazione ai tipi di apparecchi distributori impiegati, il numero di trattamenti da eseguire, l'istruzione specifica della mano d'opera.

Esperimenti con insetticidi sistemici

Con i prodotti ad azione « sistemica » si è voluto mettere in evidenza il valore proprio di tale azione per un eventuale controllo del *Dacus* adottando differenti sistemi di applicazione di alcuni prodotti.

Lotti D e DT (Dimefox)

Scelto un gruppo di piante in località « Torre spaccata », queste sono state trattate con il prodotto Dimefox contenente il 75 % di

principio attivo, preparando miscele acquose al 0,1 % di p.a. (gr 100 di p.a. per 100 litri di acqua) secondo le seguenti modalità:

n. 2 piante segnate con la lettera « D », vennero irrorate su tutta la chioma con la miscela preparata, eseguendo tre trattamenti: 3.X; 16.X e 6.XI;

n. 2 piante segnate con la sigla « DT » vennero trattate mediante irrigazione al terreno, in esatta corrispondenza della proiezione della chioma, con la miscela preparata come sopra, in ragione di l. 50 per pianta, eseguendo due trattamenti: il 3 e il 16 ottobre. Per questa prova (piante « DT ») vennero scelti olivi relativamente giovani e a limitato sviluppo di chioma.

L'esame dei campioni di olive raccolte sulle piante ha dato le seguenti percentuali di olive sane:

Data di raccolta dei campioni	Lotto « D » (Dimefox per irrorazione)		Lotto « DT » (Dimefox per irrigazione)		Controllo
	Olive sane %	Olive agrariamente sane %	Olive sane %	Olive agrariamente sane %	Olive sane %
11-VIII					98,7
31-VIII					100,00
16-IX					96,1
6-X	71,9		68,2		63,2
26-X	1,58	22,88	0,00		0,71
10-XI	1,19	2,98	0,00	1,47	1,37
20-XI	0,00	13,2	0,00	2,40	0,00

È stato osservato, quindi, che i risultati sono stati negativi sia per irrorazione che per irrigazione. In conclusione il « Dimefox », secondo le modalità adottate, è stato inefficiente nella lotta contro il *Dacus*.

Lotti «SX» (Sistox) e «SL» (Sistemical)

Per questa prova sono stati sperimentati due insetticidi « sistemici » selettivi, e cioè il « Sistox » contenente il 50 % di p.a. e il « Sistemical » al 70 % di p.a. Con tali insetticidi si sono preparate miscele acquose al 0,1 % di p.a. (gr 100 di p.a. in 100 litri di acqua) da irrorare sugli olivi. Onde osservare il valore sistemico di tali insetticidi, in relazione all'efficacia, le piante trattate con tali prodotti sono state irrorate soltanto in parte e precisamente, per ogni olivo in esperimento, è stata irrorata soltanto metà della chioma adoperando i più opportuni accorgimenti onde non investire con il getto di liquido la restante parte dei rami. Le prove

sono state effettuate su olivi in località « Torre spaccata », in terreno sabbioso-fresco e precisamente come segue:

n. 2 olivi segnati sul tronco con la sigla « Sx » sono stati irrorati su metà della chioma con prodotto « Sistox »;

n. 2 olivi con la sigla « SL » sono stati irrorati su metà della chioma con prodotto « Sistemical ».

Sono stati eseguiti 3 trattamenti rispettivamente il 3.X; il 16.X il 6.XI.

L'esame dei campioni ha dato le seguenti percentuali di olive sane:

Data di raccolta dei campioni	Sx (Sistox)			SL (Sistemical)			Controllo
	Rami trattati		Rami non trattati	Rami trattati		Rami non trattati	
	olive sane %	olive agrariamente sane %	olive sane %	olive sane %	olive agrariamente sane %	olive sane %	Olive sane %
31–VIII							100,00
16–IX							96,1
6–X	90,6	99,40	87,15	90,4	94,44	86,6	85,8
26–X	1,06	54,16	22,36	4,04	74,74	4,69	4,83
10–XI	0,00	82,1	1,00	0,00	93,9	0,84	1,37
20–XI	0,00	98,8	0,47	0,00	95,1	0,00	0,00

Le percentuali di olive agrariamente sane, relativamente basse, riscontrate nel lotto « Sx » (Sistox) alla campionatura del 26.X e del 10.XI, nonchè nel lotto « SL » (Sistemical) alla campionatura del 26.X, sono da attribuire al fatto che essendo in atto un'imponente infestazione in molte olive si sono riscontrate ova di recente deposizione ancora efficienti e per tal fatto le olive sono state considerate infestate. In seguito essendo rimasti distrutti gl'insetti (per lo più allo stato di ovo), come è risultato ai successivi esami di campioni, le olive sono state considerate agrariamente sane.

L'esperimento ha dimostrato praticamente nulla l'azione « sistemica e selettiva » degli insetticidi in prova contro il *Dacus* secondo la tecnica applicata.

I due prodotti hanno dimostrato un potere insetticida non molto dissimile da quello esplicato degli esteri fosforici sperimentati, e sotto tale aspetto hanno dato ottimi risultati.

La prova è molto indicativa, inoltre, perchè ha fatto constatare, come abbiamo rilevato negli anni precedenti con altri prodotti organici di sintesi (DDT, E.F.), la possibilità di difendere efficacemente dal *Dacus* anche

piante isolate e addirittura soltanto parti di una stessa pianta, il che sarebbe di grande vantaggio per l'applicazione della lotta praticata anche dal singolo agricoltore.

V. — Esperimenti con metodi misti

Gli esperimenti effettuati con il metodo misto hanno mirato a difendere le olive dal *Dacus* con l'impiego, in tempi diversi, di due prodotti dachicidi differenti nello stesso lotto d'olivi, sfruttando le proprietà insetticide di ciascun prodotto.

Sono stati eseguiti i seguenti esperimenti:

A) sostanze dolci attrattive (dachicida Berlese) ed esteri fosforici, usati separatamente in tempi differenti;

B) DDT ed esteri fosforici, usati contemporaneamente in miscela;

C) DDT ed esteri fosforici, usati separatamente in tempi differenti;

D) sostanze proteggenti le drupe ed esteri fosforici, usati separatamente in tempi differenti.

Dachicida Berlese ed esteri fosforici (lotti nn. 2 e 3)

La prova è stata eseguita su un oliveto di 100 piante sito in località « Fiumarella », in terreno sabbioso fresco, trattando gli olivi con dachicida Berlese, secondo la tecnica adottata per il lotto n. 1, durante il periodo estivo e con miscele acquose di esteri fosforici (Parathion), secondo le modalità adottate per il lotto n. 7 durante il periodo autunnale. Quale estero fosforico è stato impiegato il prodotto commerciale emulsionabile contenente il 20 % di p. a. ed usato nella concentrazione del 0,5 (gr 100 p.a. in 100 litri di acqua).

L'oliveto è stato distinto in due lotti di 50 olivi ciascuno, indicati: lotto n. 2 e lotto n. 3, e trattati come segue:

lotto n. 2: dachicida Berlese (10 %), n. 6 trattamenti: il 20.VI, 14.VII, 11.VIII, 2.IX, 15.IX; E.F. (0,5 %), 3 trattamenti: il 2, 15 e 31 ottobre;

lotto n. 3; dachicida Berlese (10 %), 4 trattamenti: il 20.VI, 14.VII, 11.VIII, 2.IX; E.F. (0,5 %), 4 trattamenti: il 2.X, 15.X, 31.X e 6.XI.

L'esame dei campioni ha dato le seguenti percentuali di olive sane:

Data di raccolta dei campioni	Lotto n. 2		Lotto n. 8		Controllo Olive sane %
	Olive sane %	Olive agrariamente sane %	Olive sane %	Olive agrariamente sane %	
11–VIII	99,01		99,01		99,2
31–VIII	99,05		99,05		99,5
16–IX	99,2		99,2		87,4
2–X	97,5		90,00		—
6–X	95,00		93,7		63,2
26–X	21,9	83,1	24,1	79,00	0,71
10–XI	33,9	82,91	19,7	86,4	1,37
20–XI	0,00	88,3	5,57	76,47	0,00

I risultati ottenuti nei lotti nn. 2 e 3 hanno dimostrato l'efficace azione degli esteri fosforici (Parathion) adoperati nel periodo autunnale.

DDT ed esteri fosforici (lotto n. 4)

L'esperimento è stato eseguito su un lotto di 40 olivi in località « Fiumarella »; i filari d'olivi sono affiancati da altri oliveti oggetto di altre prove antidaciche; alle testate da zone non olivetate; a sud-est distano qualche centinaio di metri dal mare.

Il trattamento antidacico è stato eseguito mediante irrorazione della chioma degli olivi con pasta al DDT (al 45 % p.a.), più esteri fosforici (Parathion al 5 % p.a.), come per il lotto n. 4b, per il solo 1° trattamento, e soli esteri fosforici nei tre successivi trattamenti. La pasta al DDT + EF (Didifos) è stata adoperata al 2 %; l'estero fosforico (al 20 % di p.a.) è stato impiegato al 0,5 % in acqua.

L'epoca dei trattamenti è stata la seguente: 1°, il 16.VII; 2° il 25.IX; 3°, il 14.X; 4°, il 29.X.

L'esame dei campioni ha dato le seguenti percentuali di olive sane:

Data di raccolta dei campioni	Lotto n. 4		Controllo Olive sane %
	Olive sane %	Olive agrariamente sane %	
11–VIII	99,2		
31–VIII	98,4		95,5
16–IX	97,1		87,4
6–X	69,8	89,6	63,2
26–X	72,5	84,6	0,71
10–XI	5,79	83,39	1,37
20–XI	0,00	99,03	0,00

I risultati della prova sono stati buoni, e pur non negando il relativo effetto al trattamento eseguito con pasta DDT + esteri fosforici in luglio, il buon esito dell'esperimento, tuttavia, è da attribuire in gran parte all'azione dell'estere fosforico impiegato.

DDT ed esteri fosforici (lotto n. 4*b*)

Nel lotto n. 4*b* costituito di 10 olivi siti in località « Fiumarella », in terreno sabbioso-fresco, è stato praticato il trattamento antidacico mediante irrorazione alla chioma delle piante di una miscela acquosa contenente il 2 % di una pasta (Didifos) composta di DDT 45 % e Parathion 5 %. Sono stati eseguiti n. 5 trattamenti alle seguenti date: il 16.VII, il 25.IX; il 14.X; il 29.X; il 6.XI.

L'esame dei campioni ha dato le seguenti percentuali di olive sane:

Data di raccolta dei campioni	Lotto n. 4*b*		Controllo Olive sane %
	Olive sane %	Olive agrariamente sane %	
11–VIII	99,2		
31–VIII	98,2		93,9
16–IX	97,1		87,4
6–X	69,8	89,6	60,5
26–X	72,5	84,6	0,71
10–XI	75,00	97,50	1,37
20–XI	41,9	94,98	0,00

I risultati della prova sono stati buoni; all'efficace azione del DDT sugli adulti di *Dacus* è aggiunta l'energica azione esplicata dall'estere fosforico sulle ova e larve giovani, come risulta dalla differenza delle percentuali fra olive sane e agrariamente sane.

Sostanze proteggenti la drupa: metodo Russo ed esteri fosforici (Lotto n. 14*c*)

Con questa prova si è voluto integrare l'uso delle sostanze proteggenti le olive (metodo protettivo Russo) con trattamenti per mezzo di esteri fosforici praticati in autunno nel periodo delle piogge. All'uopo furono trattate 4 piante d'olivo in località « Patiarca » come al lotto n. 14

con argilla e un bagnante-adesivo, con 7 trattamenti; in autunno furono effettuati 2 trattamenti con estere fosforico (Parathion) in polvere bagnabile al 20 % p.a. nella dose 0,5 % (gr 100 di p.a. per 100 litri di acqua).

I trattamenti con la miscela protettiva furono eseguiti alle seguenti date: 18.VII, 11.VIII, 3.IX, 15.IX, 19.IX, 24.IX, 13.X; quelli con soli esteri fosforici il 31 ottobre ed il 6 novembre.

L'esame dei campioni ha dato i seguenti risultati:

Data di raccolta dei campioni	Lotto n. 14		Controllo
	Olive sane %	Olive agrariamente sane %	Olive sane %
11–VIII			99,01
31–VIII	100,00		100,00
16–IX	99,5		100,00
6–X	97,0		60,5
26–X	55,4		0,71
5–XI	0,36		0,00
10–XI	7,04	98,50	1,37
20–XI	9,28	99,28	0,00

I risultati ottenuti dimostrano che l'applicazione degli esteri fosforici riesce ottimamente complementare del trattamento con poltiglia protettiva. Quando l'azione delle sostanze proteggenti le olive diventa nulla, perchè asportata dalla pioggia, opportuni trattamenti con esteri fosforici possono ben neutralizzare l'azione infestante del *Dacus*, distruggendone sia le giovani larve che le ova. Il sistema è consigliabile per la sua facile applicazione ed economicità, principalmente nelle zone a mano d'opera disponibile durante il periodo estivo e dove vige la piccola proprietà contadina o la mezzadria.

Conclusioni

Nel 1953, le ricerche biologiche sul *Dacus* e la relativa sperimentazione di lotta sono state continuate in Ascea (Salerno) nella zona olivetata scelta, allo scopo, fin dal 1949.

Il particolare andamento climatico invernale-primaverile determinò un ritardo di circa 15 giorni nella ripresa vegetativa degli olivi.

Nei mesi di gennaio e febbraio furono catturati rari adulti di *Dacus* nelle bacinelle-spia; la cattura aumentò nei mesi di marzo e di aprile, in relazione allo sfarfallamento dei giovani adulti delle pupe ibernanti.

L'estate fu caldo-asciutta; con le prime piogge di settembre la temperatura divenne mite e tale mitezza si prolungò fino alla prima decade del mese di dicembre.

L'infestazione dacica delle olive ebbe inizio verso la fine di luglio, con un ritardo di circa 15-20 giorni in relazione all'anno precedente (1952); si mantenne molto lieve fino a tutto il mese di settembre; aumentò nei primi giorni di ottobre; si manifestò violenta nella seconda quindicina di ottobre, e ciò, principalmente, in relazione con lo sfarfallamento degli adulti di 3ª generazione e con le condizioni climatiche (temperatura ed umidità) più favorevoli al *Dacus*; dalla fine d'ottobre ai primi di novembre le olive delle piante non trattate, della zona di pianura e di bassa collina, furono infestate pressocchè nella proporzione del 100 %, e, nella quasi totalità, caddero a terra.

La sperimentazione di lotta antidacica fu eseguita con sostanze dolci avvelenate (dachicida Berlese), sostanze attrattive, sostanze protettive, prodotti organici di sintesi: DDT, Dieldrin, Malathon, esteri fosforici (Parathion), sistemici (Sistemical, Sistox, Dimefox), metodi misti.

1. — La sperimentazione con le sostanze dolci avvelenate (dachicida Berlese, al 10 % in acqua) del 1953, applicando la tecnica ufficiale, ha riconfermato i risultati ottenuti negli anni precedenti: relativa efficacia del dachicida nel periodo estivo, quando, cioè, sono limitati il numero e l'attività del *Dacus*; ritardata infestazione dacica in estate; azione inefficace antidacica nel periodo di maggiore necessità di difesa: 2ª metà di ottobre-novembre. Furono eseguiti 11 trattamenti nei giorni: 20.VI, 14.VII, 11.VIII, 2.IX, 15.IX, 12.X, 29.X, 6.XI e 11.XI.

2. — La cattura degli adulti di *Dacus* con fosfato biammonico al 3 % è stata più elevata (circa 3 volte) con le bacinelle d'alluminio tipo « Laboratorio d'Entomologia agraria di Portici » che non con le bottigliette-trappola tipo « Laboratorio d'Entomologia agraria di Portici » e tipo « spagnuolo ». La cattura del *Dacus* con i due tipi di bottigliette-trappola è stata pressocchè uguale.

La lotta antidacica con le bacinelle e bottigliette-trappola è stata negativa; ma, a tali esperimenti, non diamo alcun valore per il piccolo numero di piante formanti oggetto di sperimentazione.

3. — Con il metodo protettivo Russo sono stati riconfermati i risultati ottenuti nella sperimentazione degli anni precedenti: efficienza del metodo fino a quando le olive restano ricoperte dalla poltiglia protettiva; inquinamento dei frutti se asportata quest'ultima dalle piogge.

4. — Prodotti organici di sintesi:

a) DDT al 50 % in pasta emulsionabile, adoperato al 2 % in acqua, con 4 trattamenti: 17.VII, 3.IX, 25.IX, 14.X; sono stati riconfermati i buoni risultati ottenuti nella sperimentazione degli anni precedenti;

b) Dieldrin, al 0,8 ed all'1 % con 5 trattamenti: 16.VII, 2.IX, 13.X, 29.X; i risultati sono stati poco buoni;

c) pasta al Malathon più DDT (10 % di Malathon, 50 % di DDT) al 2 % in sospensione in acqua, con 4 trattamenti: 18.VII, 3.IX, 26.IX, 13.X; i risultati sono stati poco buoni;

d) Malathon emulsionabile al 50 % di p.a., adoperato al 0,2 % (100 gr s.a. in 100 litri di acqua), con 4 trattamenti, alle stesse date che in *c*); i risultati sono stati negativi, probabilmente per un'insufficiente concentrazione di sostanza attiva in acqua;

e) esteri fosforici (Parathion):

1) trattamenti polverulenti al 4 % di sostanza attiva, adoperando circa kg 0,750-1 di prodotto commerciale per pianta, con 3 trattamenti: 2 ottobre, 14 ottobre e 30 ottobre;

2) trattamenti liquidi con E.F. emulsionabili e polveri bagnabili al 0,1 % di sostanza attiva in sospensione acquosa (gr 100 p.a. in 100 litri di acqua), con 3 trattamenti: 25 settembre, 14 ottobre, 30 ottobre.

I risultati con i diversi esteri fosforici (tipo Parathion) sono stati positivi. Gli esteri fosforici anzidetti hanno bloccato e arrestata la forte infestazione verificatasi nella seconda quindicina di ottobre e prima decade di novembre ed hanno permesso d'avere un'elevata percentuale (circa il 95 %) d'olive sane alla maturazione e raccolta (novembre), come constatò sul posto la Commissione ministeriale, nella visita del 24 novembre 1953;

f) sistemici (al 0,1 % di p.a.):

1) per irrorazione (Sistemical, Sistox, Dimefox);

2) per irrigazione (Dimefox).

Con gl'insetticidi sistemici per irrorazione sono stati eseguiti 3 trattamenti: 3 ottobre, 16 ottobre, 6 novembre; per irrigazione (Dimefox) 2 trattamenti: 3 e 16 ottobre, con impiego di 50 litri di miscela (al 0,1 % di p.a.) per pianta e per ogni irrigazione.

Per irrorazione con il Sistemical ed il Sistox è stata trattata soltanto metà di ogni pianta; con il Dimefox l'intera pianta. Nessuna azione sistemica è stata constatata, ma solo azione di penetrazione dell'insetticida nelle singole parti bagnate (foglie e frutti), come avviene per gli esteri fosforici del tipo Parathion.

I risultati con il Dimefox sono stati negativi sia nei trattamenti per irrorazione che in quelli per irrigazione. Positivi sono stati i risultati nella

metà delle piante trattate con il Sistemical e Sistox, negativi nella metà non trattata. I risultati con il Sistemical ed il Sistox sono stati pressocchè uguali a quelli ottenuti con gli esteri fosforici (Parathion);

g) metodi misti:

1) sostanze dolci avvelenate (dachicida Berlese al 10 %) ed esteri fosforici (Parathion al 0,1 % di p.a.).

Con il dachicida Berlese furono eseguiti, in estate, 6 trattamenti: 20 giugno, 14 luglio, 11 agosto, 2 settembre, 15 settembre. Gli esteri fosforici (concentrazione del 0,1 % di p.a. in acqua) furono impiegati, nello stesso lotto, in autunno con 3 trattamenti: 2, 15 e 31 ottobre.

L'esperimento dimostrò per il dachicida Berlese una efficacia relativa in estate e scarsa in ottobre; efficacia positiva per gli esteri fosforici, che arrestarono l'infestazione dacica nel periodo più favorevole all'attività del *Dacus* (2ª quindicina di ottobre-1ª quindicina di novembre);

2) pasta al DDT (45 % p.a.) e Parathion (5 % p.a.), al 2 % in acqua, soltanto al 1° trattamento; soli esteri fosforici (al 0,1 % di p.a. in acqua) nei 3 trattamenti successivi. Data dei trattamenti: 1°, il 16 luglio; 2°, il 25 settembre; 3°, il 14 ottobre; 4°, il 29 ottobre.

I risultati sono stati buoni e da ritenere pressocchè uguali a quelli ottenuti impiegando esteri fosforici nel solo periodo autunnale (ottobre).

h) tra i lotti d'olivi trattati con i sistemi misti: esche avvelenate (dachicida Berlese) o prodotti di DDT in estate, ed esteri fosforici (Parathion) in autunno (ottobre), ed i lotti non trattati con alcun prodotto in estate (lasciando l'azione antidacica agli entomoparassiti ed al clima estivo — temperatura ed umidità — sfavorevole all'attività del *Dacus*), ma trattati con Parathion in autunno, i risultati sono stati pressochè uguali. Al riguardo verrà eseguita una più larga sperimentazione nel 1954.

i) i valori, tossico per l'uomo ed economico, con l'impiego degli esteri fosforici (Parathion) verranno esaminati dopo aver fissati la concentrazione di prodotto attivo nella miscela in acqua ed il numero dei trattamenti, necessari per una efficace lotta antidacica.

RIASSUNTO

Sono descritti le ricerche biologiche e gli esperimenti di lotta riguardanti il *Dacus oleae* nella zona di Ascea (Salerno), nel 1953.

Negli oliveti gli adulti di *Dacus* sono stati catturati nelle bacinelle-spia, contenenti fosfato biammonico al 5 % in soluzione in acqua, in tutti i mesi dell'anno.

Lo sfarfallamento degli adulti, nelle zone del piano e di bassa collina, è avvenuto, come negli anni precedenti, nei mesi di marzo-aprile.

L'infestazione dacica ebbe inizio verso la fine di luglio, si mantenne molto lieve fino a tutto settembre, aumentò nei primi di ottobre, fu alta in autunno (2ª quindicina di ottobre). A fine ottobre circa la totalità delle olive delle zone del piano e della bassa collina erano infestate dal *Dacus*, verificandosi una quasi totale caduta di frutti alla fine d'ottobre-prima decade di novembre.

La sperimentazione di lotta antidacica fu eseguita con diversi prodotti: sostanze dolci avvelenate (dachicida Berlese), sostanze attrattive, sostanze protettive, prodotti organici di sintesi: DDT, Dieldrin, Malathon, esteri fosforici (Parathion), Sistemici (Sistemical, Sistox, Dimefox).

Si riportano i risultati:

1) Con le sostanze dolci (dachicida Berlese), distribuite sulle piante secondo la tecnica ufficiale, con 11 trattamenti eseguiti dal 26 giugno all'11 novembre, si ebbe una ritardata infestazione dacica in estate, inefficacia del dachicida in autunno (ottobre-novembre);

2) Il metodo protettivo Russo ha riconfermato i risultati degli anni precedenti: sanità delle olive fino a che rimangono mascherate dalla miscela protettiva (argilla, più bagnate in miscela in acqua);

3) La pasta di DDT al 45 % di p. a. ed esteri fosforici (Parathion) al 5 % di p. a., impiegati al 2 %, con 4 trattamenti, ha dato buoni risultati;

4) I risultati con il Dieldrin al 0,8 e all'1 % sono stati mediocri; con concentrazioni più basse sono stati negativi;

5) I risultati con il Malathon, al 0,1 % di principio attivo (gr 100 p. a. in 100 l di acqua) sono stati negativi;

6) Gli esteri fosforici (Parathion) impiegati sia polverulenti che in miscela in acqua (emulsionabili e polveri bagnabili) con 3 trattamenti eseguiti nel periodo di maggiore attività del *Dacus* (ottobre-prima decade di novembre), hanno dato buoni risultati, riuscendo a fermare il forte attacco dacico dell'ottobre-novembre, causando la morte delle ova e delle giovani larve del *Dacus*;

7) Gli insetticidi sistemici (Sistox, Sistemical, Dimefox), impiegati per irrorazione al 0,1 % di p. a. non hanno dimostrato una vera azione sistemica, ma solo un'azione di penetrazione uguale a quella degli esteri fosforici (Parathion);

8) I sistemici (Dimefox) impiegati per irrigazione al terreno (0,1 %) con gr 100 di p. a. per pianta, di piccole dimensioni, con impiego di 100 l. di acqua in 2 volte per pianta, hanno dato risultati negativi;

9) Con i sistemi misti: trattamenti con sostanze dolci avvelenate, pasta al DDT, sostanze proteggenti le olive (metodo Russo) in estate, ed impiego di esteri fosforici in autunno, i risultati sono stati pressochè uguali a quelli dei trattamenti con soli esteri fosforici eseguiti nel solo autunno (ottobre).

SUMMARY

EXPERIMENTS FOR THE CONTROL OF THE OLIVE FLY IN ASCEA, SALERNO, IN 1953

By Giuseppe Russo and Rolando Santoro

Biological research and experiments conducted in Ascea, Salerno in 1953 to control the olive fly (*Dacus oleae*) are described.

In the olive areas *Dacus* adults were caught throughout the year in the basins containing biammonic phosphate at 5 %.

The emergence of adults, as in previous years, took place in the months of March and April.

The *Dacus* infestation started at the end of July, was light till September, increased in the first days of October and was heavy in autumn (second half of October). At the end of October almost all the olives in the plain and in the low-hill areas were infested by *Dacus*, and this resulted in the almost total falling of the fruits at the end of October-first decade of November.

Experiments to control *Dacus* were carried out using various products: poisoned sweet substances (Berlese's dachicide), attractants, protective substances, synthetic organic compounds: DDT, dieldrin, malathon, organic phosphates (parathion), systemic insecticides (sistemical, sistox, dimefox).

The results were as follows: —

(1) 11 applications of poisoned sweet substances (Berlese's dachicide) distributed on the plants according to the official method from June 26 to November 11 resulted in a late *Dacus* infestation in summer; no *Dacus* control was obtained in autumn (October-November);

(2) Russo's protective method confirmed the results obtained in previous years: the olives remained sound as long as the protective coating was present (clay-wetting agent in liquid solution);

(3) DDT in solid paste at 45 % of active ingredient, and organic phosphates (parathion) at 5 % a. i., used at 2 % in 4 treatments, gave good results;

(4) Dieldrin at 0.8 and 1.0 % gave poor results; no control was obtained at lower concentrations;

(5) No control was obtained with malathon at 0.1 % a. i., employing 100 g of active ingredient in 100 litres of water;

(6) Organic phosphates (parathion) as dust and in solution (emulsionable and wettable powders) used in 3 treatments in the period of greater activity of the *Dacus* (October-first decade of November) gave good results, stopping the heavy *Dacus* infestation in October-November and killing the eggs and the young larvae;

(7) Systemic insecticides (sistox, sistemical, dimefox), used as spray at 0.1 % of active ingredient, did not show a real systemic action but only a penetration effect like that of organic phosphates (parathion);

(8) Systemic insecticides (dimefox) given in the soil through irrigation in the proportion of 100 g of active ingredient for each plant of small dimensions, and watering each plant twice with 100 litres of water, did not show any control;

(9) Complex methods: poisoned sweet substances, DDT solid paste and protective substances (Russo's method) in summer and organic phosphates in autumn, gave results similar to those obtained using organic phosphates in October only.

Ricevuto il 15 giugno 1954.

STAZIONE BACOLOGICA SPERIMENTALE
PADOVA

Mario Trevisan

L'AZIONE DEL FREDDO SU PIANTE DI *MORUS ALBA* L. DURANTE I MESI DI SETTEMBRE-OTTOBRE E SUCCESSIVO SVILUPPO IN SERRA CALDA

Premessa

È noto che nelle piante arboree, dopo che si sono formate le gemme, sia apicali che ascellari, queste rimangono in riposo, pur continuando, i fattori ambientali, a essere favorevoli alla vegetazione (1).

Il loro sviluppo si ha soltanto dopo un determinato periodo quando, cioè, i processi che accompagnano la quiescenza sono terminati.

Si ammette che la causa della quiescenza delle gemme ibernanti dipenda dalla presenza di sostanze inibitrici, che scompaiono alla fine o durante questa, quando vengono alterate le condizioni naturali che si susseguono durante il riposo.

Con la scomparsa delle sostanze inibitrici o modificando i processi biologici della pianta in riposo, si viene a interrompere la quiescenza. L'interruzione della quiescenza e, quindi, l'anticipato sviluppo delle gemme si può ottenere con diversi metodi, di natura fisica e chimica.

Il più vecchio e più naturale dei metodi fisici è il trattamento con basse temperature per un certo periodo di tempo, in un'epoca che precede i mesi invernali.

Nel 1857 un orticoltore russo potè osservare l'accelerazione dello sviluppo sottoponendo i semi all'azione delle basse temperature.

Gli studi sui modi di come agisce l'azione del freddo sulle piante ebbero inizio con gli esperimenti di Klebs (2), da quando questo ricercatore, iniziò i suoi esperimenti sull'accrescimento delle piante.

Molti studiosi (Gasner, Maximov, ecc.) rivolsero l'attenzione su questa branca della fisiologia vegetale, e cioè del trattamento alle basse temperature.

Questa pratica è stata diffusamente estesa sulle sementi: Lissenko (3) applicò tale metodo, chiamandolo jarovizzazione o vernalizzazione, nella coltivazione primaverile dei cereali vernini. « Semi » di frumenti vernini, seminati in primavera, dopo un periodo di trattamento, raggiunsero la maturità nella stessa epoca della semina autunnale.

Lissenko (4) arrivò a constatare che il cilclo vegetativo delle Graminacee è strettamente influenzato dall'ambiente ed osservò che si può agire sulla fase di germinazione determiando un accórciamento del ciclo biologico della pianta.

Oltre che sui cereali il metodo della jarovizzazione viene applicato su molte altre piante, ortive e floreali, su piante biennali, per ottenere semi nel primo anno.

Così, sottoponendo i bulbi di specie floreali alle basse temperature durante il periodo di conservazione, si può influenzare il ciclo di sviluppo anticipando la loro antesi. L'applicazione della vernalizzazione ha permesso la coltivazione di certe specie adattandole ad ambienti, dove le condizioni climatiche nè impedivano la coltivazione.

Dikshit e Singh (5), vernalizzando per 4 settimane alla temperatura di 32°F dei semi di cavolo, riuscirono ad ottenere delle piante che raggiunsero la fioritura in ambienti, dove normalmente non era possibile ottenere fiori.

Il problema di avere semi da piante biennali nel primo anno di coltivazione è stato studiato da diversi sperimentatori praticando la vernalizzazione. Kloem (6), jarovizzando dei semi di rapa di diverse varietà biennali, ottenne nel primo anno dei fiori, i quali fiorirono poche settimane dopo le varietà annuali. Il periodo del trattamento varia a seconda delle specie e delle varietà; Schwabe (7) constatò che il crisantemmo richiede un trattamento di 3-4 settimane per germogliare.

Winter (8) con una vernalizzazione di 13 giorni trova la possibilità di ottenere nell'Inghilterra dei semi da certe varietà di lattuga estiva.

Kloem, nella vernalizzazione sui semi di rapa, notò una variazione del trattamento a seconda della varietà, ed in generale trova che poche settimane di trattamento sono sufficienti per avere dei risultati soddisfacenti.

Gregory (9), vernalizzando della segale per un periodo di 2 settimane, ottenne una piccola accelerazione nello sviluppo; prolungando il trattamento per 3-4 settimane, rilevò un'accelerazione intorno al 50 %; prolungando ulteriormente la vernalizzazione per 5-6 settimane l'accelerazione dello sviluppo si riduceva al minimo.

Anche la temperatura varia a seconda delle piante, delle specie e delle varietà.

Nel frumento vernino e nel'orzo il trattamento, usato dai Sovietici, si aggirava su una temperatura di $0 + 2$°C; nei frumenti tardivi duri, nell'orzo primaverile e nell'avena sui $+ 2 \div + 5$°C; nei frumenti primaverili teneri e nei frumenti duri precoci sui $+ 10 \div + 12$°C.

Come agisce il freddo sulle piante?

Diversi devono essere i modi di azione delle basse temperature; ancora non è ben chiaro come agisce lo stimolo; probabilmente dev'essere un'azione molteplice. Il freddo agisce sulle piante provocando un aumento della permeabilità cellulare, che porta a delle modificazioni nel contenuto protoplasmatico delle cellule, tali da attivare i processi biochimici, esaltando alcune forme di metabolismo delle riserve ternarie, proteiche e l'intensità respiratoria, per cui si provoca uno stimolo sui processi di accrescimento.

Muller-Thurgau trovò nella patata, dopo il trattamento, un notevole accumolo di zuccheri. Secondo Weber, il freddo agirebbe provocando delle lesioni, con conseguente formazione dei necroormoni, determinanti in seguito il movimento delle gemme.

Venuto a conoscenza di tali importanti problemi, studiati da molti autori principalmente sui semi, mi domandai se fosse stato possibile impiegare trattamenti uguali su piante di gelso, con gemme in riposo, per ottenere foglia durante il periodo invernale. Tale idea scaturì da osservazioni fatte personalmente durante l'autunno precedente (1952), nella stessa Stazione Bacologica Sperimentale di Padova, dove si usava provare se il freddo avesse un'influenza decisiva sul precoce sviluppo delle gemme.

Tale studio risultava importante, perchè spesso si sentiva la necessità, per esperienze varie di laboratorio, di avere foglia per l'alimentazione dei bachi durante il periodo invernale. Si usò un metodo fisico per provocare artificialmente l'ibernazione delle piante in un periodo antecedente al normale inverno, e cioè provocare la germogliazione delle piante in un'epoca in cui ordinariamente le gemme si trovano in quiescenza. Era necessario provocare degli stimoli per interrompere la quiescenza ed accelerare lo sviluppo delle piante.

Tra i varî metodi fisici capaci di far anticipare la schiusura delle gemme in riposo fu scelto il metodo del trattamento alle basse temperature.

L'epoca più propizia fu ritenuta quella in cui la temperatura ambiente aveva dei termini di $+15 \div +20$°C. Era necessario avere un'ambiente capace per contenere un considerevole numero di vasi, e che avesse una temperatura quasi costante e di molto inferiore a quella esterna.

All'uopo fu costruita una serra refrigerata, adeguata alle citate necessità.

Scopo di questo lavoro, come già ho detto, è stato di provare se con il trattamento alle basse temperature è possibile ottenere nelle piante di gelso un'anticipazione nella germogliazione, un'accelerazione nello sviluppo, con conseguente accorciamento del ciclo vegetativo nelle piante e minore permanenza di queste in serra calda.

Materiale e metodo

Date le finalità della Stazione sperimentale, furono sottoposte alla prova piante di *Morus alba* L. cv. « Florio », « Giazzola », « Restelli » e le multicauli « Lhoù » e « Muki » in numero di 54.

Queste si trovavano in cassette di eternit delle dimensioni di centimetri 40 × 40 di lato e cm 80 di altezza, fabbricate apppositamente per far vegetare i gelsi, in modo tale da poter avere delle piante di discrete dimensioni e abbastanza sviluppate. Le piante scelte per l'esperienza avevano da 2 a 3 anni, ed erano state tenute fino dal primo anno nei vasi. Non sono state usate piante della stessa età, perchè non ve ne erano a dispo-

sizione. Le piante presentavano un normale sviluppo e non si notava fra esse una accentuata differenza; l'apparato radicale era abbastanza sviluppato non risentendo dell'asportazione dei rami fatta con la potatura. Il terreno era costituito da terriccio, ricco di sostanza organica e abbondantemente concimato negli anni precedenti.

Le piante sono state suddivise in tre gruppi e introdotte in serra in tre epoche: il 1° gruppo il 1° settembre; il 2° gruppo il 21 settembre; il 3° gruppo il 12 ottobre.

Ogni gruppo, composto di 18 piante, è stato suddiviso in tre lotti, ed ogni lotto subìva una diversa durata di freddo: 20, 30, 40 giorni.

Furono usati tempi diversi per osservare le eventuali influenze del freddo prolungato.

Ogni lotto era costituito di tre cultivar ed ogni cultivar era rappresentata con due piante, escluse le multicauli « Muki e « Lhoù », che formavano un lotto misto non avendo esemplari sufficienti. Per ogni lotto, sono state scelte poche piante per poter avere esemplari se non perfettamente uguali almeno quasi uguali.

Le piante, prima d'essere introdotte in serra fredda, venivano sfogliate; delle due piante rappresentanti la cultivar in ogni lotto, una veniva potata all'introduzione nella serra, lasciando dei corti speroni, l'altra veniva potata all'uscita dalla serra refrigerata. Fu introdotto tale metodo per osservare se il taglio e l'asportazione dei rami fatti prima o dopo il trattamento potessero influenzare il germogliamento.

In ogni lotto vi era la pianta di controllo, che veniva introdotta in serra calda a mano a mano che le piante trattate venivano tolte dalla serra fredda.

Il controllo era potato all'atto dell'immissione nella serra calda, facendo la potatura a sperone come per i lotti trattati.

Il trattamento si faceva sottoponendo le piante a una temperatura di $+ 2 \div + 3$°C; l'abbassamento della temperatura avveniva gradualmente.

Dopo il trattamento le piante passavano in una serra dove, per tutto il periodo di vegetazione, la temperatura era di + 15°C durante la notte e di + 25°C durante il giorno.

Esposizione dei risultati

Dai risultati ottenuti si rileva una netta influenza del trattamento alle basse temperature sulle piante sottoposte all'esperimento; tale influenza si manifesta nell'anticipazione del germogliamento e nella percentuale di gemme germogliate.

Le tabelle seguenti indicano le diverse epoche d'introduzione delle piante in serra refrigerata; i diversi periodi del trattamento a cui sono state sottoposte; le due epoche di potatura, prima e dopo il trattamento; il periodo intercorso dall'entrata in serra calda all'inizio del germogliamento; la percentuale di gemme germogliate.

In questo primo gruppo di piante, sottoposte al trattamento il 1° settembre, cioè all'inizio della ripresa vegetativa autunnale, si nota una netta influenza del freddo sulla germogliazione. Su 18 piante trattate una sola

TABELLA I. - **Primo gruppo. Inizio del trattamento: 1° settembre**

Cultivar	Durata del trattamento	Epoca della potatura	Tempo necessario per germogliare gg	Numero delle gemme dopo la potatura	Gemme germogliate N	%
« Florio »	gg 20	Entrata	14	17	3	17,4
»	» »	Uscita	*			
»	Controllo		31	12	2	16,6
« Muki »	gg 20	Entrata	14	14	4	28,4
»	» »	Uscita	24	14	5	35,5
»	Controllo		79	14	2	14,2
« Giazzola » . .	gg 20	Entrata	14	13	4	30,4
» . .	» »	Uscita	14	13	2	15,2
» . .	Controllo		*			
« Florio »	gg 30	Entrata	31	21	3	14,1
»	» »	Uscita	22	21	4	18,8
»	Controllo		*	21		
« Muki »	gg 30	Entrata	32	20	12	60,0
»	» »	Uscita	20	25	20	80,0
»	Controllo		*	22		
« Giazzola » . .	gg 30	Entrata	32	21	4	18,8
» . . .	» »	Uscita	20	12	3	24,9
» . .	Controllo		42	13	1	7,6
« Florio »	gg 40	Entrata	37	11	5	45,0
»	» »	Uscita	17	11	7	63,0
»	Controllo		*	11		
« Muki »	gg 40	Entrata	12	10	4	40,0
»	» »	Uscita	14	11	10	90,0
»	Controllo		76	11	5	45,0
« Giazzola » . .	gg 40	Entrata	8	11	6	54,0
» . .	» »	Uscita	30	11	8	72,0
» . .	Controllo		40	11	1	9,0

* Non ha germogliato.

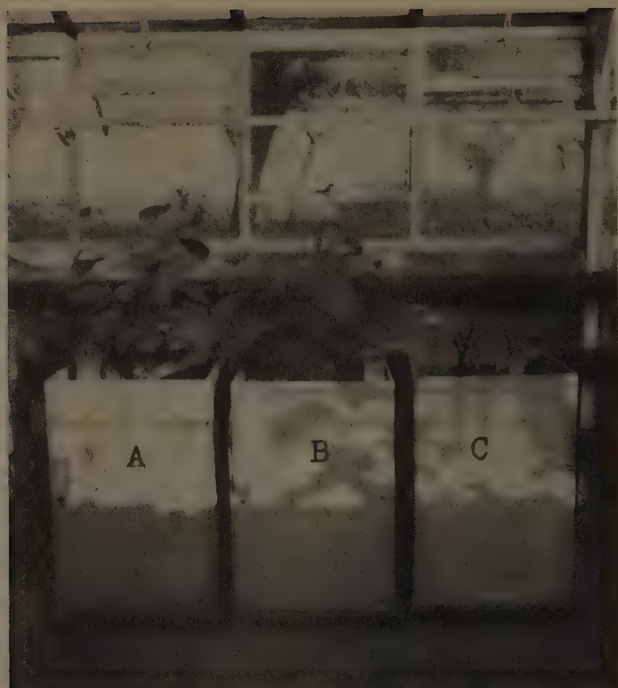


FIG. 1. – Cultivar « Muki » del 1° gruppo:
A–B, trattate per 30 gg.
C, controllo.

non ha germogliato, mentre nel caso delle piante di controllo, non sottoposte a nessun trattamento ma sfogliate e potate come le altre al momento dell'entrata in serra calda, 4 su 9 piante non hanno germogliato.

Nella percentuale delle piante trattate e del controllo, si nota che per le piante trattate si ottiene il 5,5 % di non germogliate e per il controllo il 44 %.

Una netta influenza si constata nel tempo medio impiegato per germogliare; nelle piante trattate abbiamo un tempo medio di giorni 19,6; nel controllo 53,6 giorni.

In base alla durata del trattamento si hanno diversi comportamenti. Le piante trattate per 20 giorni mostrano una maggiore precocità. Difatti su le 6 piante usate:

1 non ha germogliato		
4 hanno	»	in 14 giorni
1 ha	»	» 24 »



FIG. 2. – Cultivar « Florio » del 1° gruppo:
A–B, trattate per 40 gg.
C, controllo.

Quelle trattate per 30 giorni si sviluppano con un ritardo rispetto al primo lotto. Difatti su 6 piante:

2 hanno	germogliato	in	20	giorni
1 ha	»	»	22	»
1 »	»	»	31	»
2 hanno	»	»	32	»

Il terzo lotto, che ebbe un trattamento di giorni 40, non è nè più precoce nè più tardivo, ma viene ad occupare il secondo posto.

Esaminando i tre lotti si può fare la media di sviluppo, e cioè:

1°	lotto	trattate	per	20	giorni,	media	giorni 16
3°	»	»	»	40	»	»	» 19,6
2°	»	»	»	30	»	»	» 26

Se effettuiamo un calcolo sulle gemme germogliate in questi tre lotti, notiamo che la percentuale è in rapporto alla durata del trattamento alla bassa temperatura, cioè più si prolunga il periodo di freddo più è elevato il numero di gemme germogliate.

Lotto che ha subìto

20	giorni	di	freddo.	media	di	gemme	germogliate	25,3 %
30	»	»	»	»	»	»	»	36,1 %
40	»	»	»	»	»	»	»	60,6 %

Sulla diversa epoca di potatura, cioè potatura all'introduzione o potatura all'uscita dalla serra fredda, prima di entrare in serra calda, i valori sono poco indicativi, solo per il lotto trattato per 30 giorni si nota in tutte le varietà l'influenza della potatura.

Le piante potate all'uscita hanno germogliato prima di quelle potate all'entrata nella serra fredda, le prime con una media di 20 giorni, le seconde con una media di 30 giorni.

Se si passa a considerare tutto il gruppo si nota un vantaggio della potatura all'uscita, le piante germogliano in media in 20 giorni, mentre quelle potate all'entrata in serra fredda, germogliano in media dopo 21,7 giorni.

Pure nella percentuale di gemme germogliate si ha una indicazione nella preferenza della potatura all'uscita; la media è del 49,9 %, contro il 34,2 % nelle piante potate all'entrata in serra fredda.

Delle cultivar prese in esperimento (« Florio », « Muki » e « Giazzola ») abbiamo:

« Giazzola »	germoglia	in	media	in	19,6	giorni
« Muki »	»	»	»	»	21	»
« Florio »	»	»	»	»	26	»

Nella quantità di gemme germogliate si osserva:

« Muki »	gemme	germogliate	55,6 %
« Giazzola »	»	»	35,8 %
« Florio »	»	»	31,6 %

Nel secondo gruppo di piante sottoposte al trattamento il 21 settembre, si riscontra pure una efficacia del freddo sulla schiusura anticipata delle gemme. In questo secondo gruppo, su 18 piante trattate 17 hanno germogliato e una sola non ha germogliato; nelle piante di controllo su 9 piante 4 non hanno germogliato.

Facendo la percentuale delle piante trattate e del controllo, abbiamo il 5,5 % di piante non germoglianti nelle prime e il 44 % nel controllo.

TABELLA II. - **Secondo gruppo. Inizio del trattamento: 21 settembre**

Cultivar	Durata del trattamento	Epoca della potatura	Tempo necessario per germogliare gg	Numero delle gemme dopo la potatura	Gemme germogliate N	Gemme germogliate %
« Florio »	gg 21 **	Entrata	14	15	3	18,8
»	» »	Uscita	18	15	5	33,0
»	Controllo		*	15		
« Muki »	gg 21 **	Entrata	14	10	3	30,0
« Lhoù »	» »	Uscita	12	10	3	30,0
« Muki »	Controllo		27	10	3	30,0
« Giazzola » . .	gg 21 **	Entrata	14	15	3	18,8
» . .	» »	Uscita	*	15		
» . .	Controllo		*	15		
« Florio »	gg 31 **	Entrata	27	15	6	39,6
»	» »	Uscita	17	15	3	18,8
»	Controllo		*	15		
« Muki »	gg 31 **	Entrata	18	16	7	43,4
« Lhoù »	» »	Uscita	18	16	5	31,0
« Muki »	Controllo		44	12	2	16,6
« Giazzola » . .	gg 31 **	Entrata	35	19	7	36,4
» . .	» »	Uscita	35	19	5	26,0
» . .	Controllo		45	19	2	10,4
« Florio »	gg 42 **	Entrata	15	17	8	41,6
»	» »	Uscita	29	17	8	41,6
»	Controllo		50	17	5	29,0
« Muki »	gg 42 **	Entrata	13	10	6	60,0
« Lhoù »	» »	Uscita	15	10	5	50,0
« Muki »	Controllo		29	10	4	40,0
« Giazzola » . .	gg 42 **	Entrata	29	19	9	46,8
» . .	» »	Uscita	32	19	9	46,8
» . .	Controllo		*			

* Non ha germogliato.

** Si è prolungato il trattamento di 1 e 2 giorni per impossibilità di effettuare il trasporto delle piante nel giorno indicato.

Le piante di controllo dimostrano un ritardo sulla schiusura in rapporto alle trattate: mentre nelle 17 piante trattate il tempo intercorso, dalla fine del trattamento alla germogliazione, è stato in media di giorni 20,8, nelle 5 piante di controllo, invece, la media è stata di giorni 39.

Per il numero di gemme apertesi si ottengono dei valori superiori nelle piante trattate:

Piante trattate: germogliamento medio per pianta 34,3 %
» controllo: » » » » 25,2 %

Circa la durata del trattamento si nota un'anticipatazione nel lotto trattato per 21 giorni.

Sulle 6 piante usate abbiamo:

1 non ha germogliato
1 ha germogliato in 12 giorni
3 hanno » » 14 »
1 ha » » 18 »

Questo lotto è seguìto da quello trattato per 42 giorni:

1 ha germogliato in 13 giorni
2 hanno » » 15 »
2 » » » 29 »
1 ha » » 32 »

E per ultimo quello trattato per 31 giorni:

1 pianta ha germogliato in 17 giorni
2 piante hanno » » 18 »
1 pianta ha » » 27 »
2 piante hanno » » 35 »

Nella media del tempo occorso per germogliare abbiamo:

1º lotto trattato per 21 giorni, media giorni 14
2º » » » 31 » » » 25
3º » » » 42 » » » 22

Nel numero di gemme germogliate per pianta si nota invece:

3º lotto trattato 42 giorni, media 47,8 %
2º » » 31 » » 32,5 %
1º » » 21 » » 26,1 %

Prendendo in esame il tempo necessario per germogliare, il primo posto è occupato dal lotto trattato per 21 giorni, seguìto da quello di 31 giorni e 42 giorni; nella percentuale di gemme germogliate per pianta i valori s'invertono: per primo abbiamo il lotto delle piante trattate per 42 giorni, seguìto da quello di 31 giorni e per ultimo quello di 21 giorni.

Per l'epoca di potatura, anche in questo gruppo i valori sono poco indicativi; solo nel lotto trattato per 42 giorni si nota un vantaggio della potatura fatta all'inizio del trattamento. Infatti le piante hanno germogliato con una media di 19 giorni mentre nella potatura fatta alla fine del trattamento si ha una media di 25 giorni.

Prendendo in considerazione tutte le piante del gruppo si nota un vantaggio nelle piante potate all'entrata in serra fredda, queste germogliano in media in 19,9 giorni mentre le altre in 22 giorni.



FIG. 3. – Cultivar « Florio » del 2° gruppo:
A–B, trattate per 21 gg.
C, controllo.

Esaminando il numero di gemme germogliate si ha una maggiore percentuale di gemme nelle piante potate all'entrata in serra fredda (37,2) mentre in quelle potate all'uscita è minore (34,6).

Delle cultivar sottoposte al trattamento (« Florio », « Lhoù », « Muki », « Giazzola ») abbiamo:

« Lhoù »	germoglia	in	media	in	14	giorni
« Muki »	»	»	»	»	15	»
« Florio »	»	»	»	»	19,3	»
« Giazzola »	»	»	»	»	29	»

Nella percentuale media delle gemme germogliate:

« Muki »	presenta	il	44,4 %
« Lhoù »	»	»	37,0 %
« Giazzola »	»	»	34,9 %
« Florio »	»	»	32,2 %

TABELLA III. - **Terzo gruppo. Inizio del trattamento: 12 ottobre**

Cultivar	Durata del trattamento	Epoca della potatura	Tempo necessario per germogliare gg	Numero delle gemme dopo la potatura	Gemme germogliate	
					N	%
« Florio »	gg 20	Entrata	25	15	3	18,8
»	» »	Uscita	25	15	5	33,0
»	Controllo		36	15	4	26,4
« Muki »	gg 20	Entrata	18	10	8	80,0
« Lhoù »	» »	Uscita	32	7	3	42,6
« Muki »	Controllo		13	10	5	50,0
« Restelli » . . .	gg 20	Entrata	27	15	8	52,8
» . . .	» »	Uscita	25	15	10	66,0
» . . .	Controllo		25	15	5	33,0
« Florio »	gg 30	Entrata	21	18	9	49,5
»	» »	Uscita	21	18	7	38,5
»	Controllo		26	18	3	16,5
« Muki »	gg 30	Entrata	21	9	9	100,0
« Lhoù »	» »	Uscita	24	9	7	77,0
« Muki »	Controllo		28	9	5	55,0
« Restelli » . . .	gg 30	Entrata	21	10	6	60,0
» . . .	» »	Uscita	23	10	5	50,0
» . . .	Controllo		28	10	5	50,0
« Florio »	gg 40	Entrata	14	11	5	45,0
»	» »	Uscita	14	14	8	56,8
»	Controllo		32	14	6	42,6
« Muki »	gg 40	Entrata	11	14	8	56,8
« Lhoù »	» »	Uscita	14	14	6	42,6
« Muki »	Controllo		20	14	13	92,3
« Restelli » . . .	gg 40	Entrata	16	18	7	38,5
» . . .	» »	Uscita	14	18	9	49,5
» . . .	Controllo		39	18	5	27,5

In questo terzo gruppo di piante sottoposte alle basse temperature il 12 ottobre, si nota che l'azione del freddo sulla vegetazione è meno evidente che nei gruppi precedenti. Sia le piante trattate che quelle di controllo hanno tutte germogliato. Su 18 piante trattate si ha una media di giorni 20,3 per pianta mentre sulle 9 piante di controllo si osserva una media di giorni 27,4.

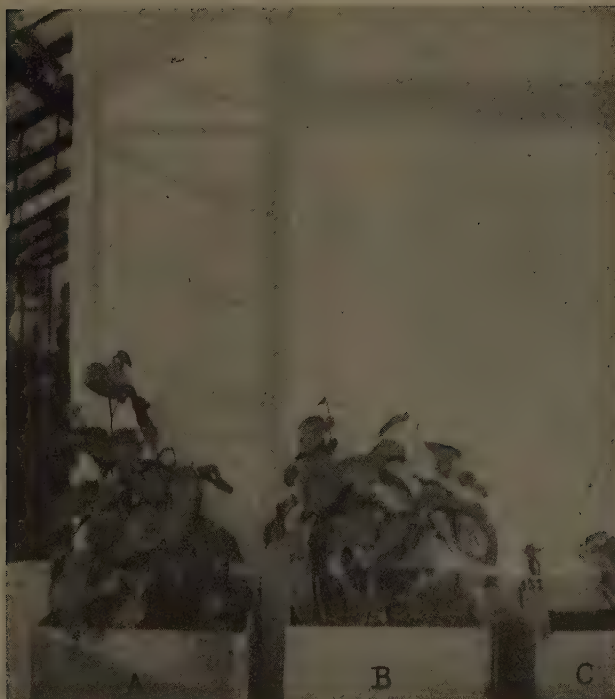


FIG. 4. – Cultivar « Florio » del 3° gruppo:
A–B, trattate per 30 gg.
C, controllo.

Nella percentuale media di gemme germogliate per pianta, i valori più alti si trovano nelle piante trattate (53,1) mentre nelle piante di controllo (48,7).

Circa la durata del trattamento, il lotto rimasto in serra refrigerata per 40 giorni si dimostra più sensibile allo stimolo per la germogliazione.

Su 6 piante trattate abbiamo:

1 pianta	ha	germogliato	in	11	giorni
3 piante	hanno	»	»	14	»
1 pianta	ha	»	»	16	»
1 »	ha	»	»	20	»

Questo lotto è seguìto dal lotto trattato per 30 giorni con:

4 piante	hanno	germogliato	in	21	giorni
1 pianta	ha	»	»	23	»
1 »	ha	»	»	24	»

Per ultimo il lotto trattato per 20 giorni con:

1 pianta ha	germogliato	in	18	giorni
3 piante hanno	»	»	25	»
1 pianta ha	»	»	27	»
1 » ha	»	»	32	»

Esaminando i tre lotti si trova:

3°	lotto	trattato	per	40	giorni,	media	13,9
2°	»	»	»	30	»	»	21,8
1°	»	»	»	20	»	»	25,0

Nella germogliazione si rileva una prevalenza del lotto trattato per 30 giorni, con una percentuale media per pianta del 62,5, seguìto dal lotto trattato per 20 giorni, con una percentuale media del 48,7 e per ultimo il lotto trattato per 40 giorni, con una percentuale media del 48,2.

Quanto alla diversa epoca di potatura, all'entrata o all'uscita dalla serra fredda, considerando lotto per lotto, i valori si alternano; solo nel lotto trattato per 30 giorni vi è un lieve vantaggio per la potatura all'entrata in serra fredda. Difatti si ha un tempo medio di germogliazione per pianta di giorni 21 per la prima mentre, per la potatura all'uscita, il tempo medio è di giorni 22,6.

Considerando tutto il gruppo si riscontra una preferenza verso la prima potatura con una media di giorni 19,3 mentre la seconda registra una media di 21,3 giorni. Nella percentuale media delle gemme germogliate per ogni pianta si trova un vantaggio nella potatura fatta prima del trattamento; la percentuale è del 55,7; mentre nelle piante potate nella seconda epoca la percentuale è del 50,6.

Le cultivar prese in esperimento (« Florio », « Lhoù », « Muki », « Restelli ») presentano i seguenti valori:

« Muki »	germoglia	in	media	in	16	giorni
« Florio »	»	»	»	»	20	»
« Restelli »	»	»	»	»	21	»
« Lhoù »	»	»	»	»	23	»

Calcolando il numero di gemme germogliate per pianta abbiamo la percentuale media più alta nella cultivar « Muki » 78,9 seguìta dalla « Lhoù » con il 54; dalla « Restelli » con il 52,7 e dalla « Florio » con il 40,1.

Prendendo in considerazione i tre gruppi introdotti in serra fredda alla distanza di 20 giorni ciascuno, cioè al 1° settembre, al 21 settembre e al 12 ottobre, si rileva in tutti i gruppi l'influenza del freddo sulla schiu-

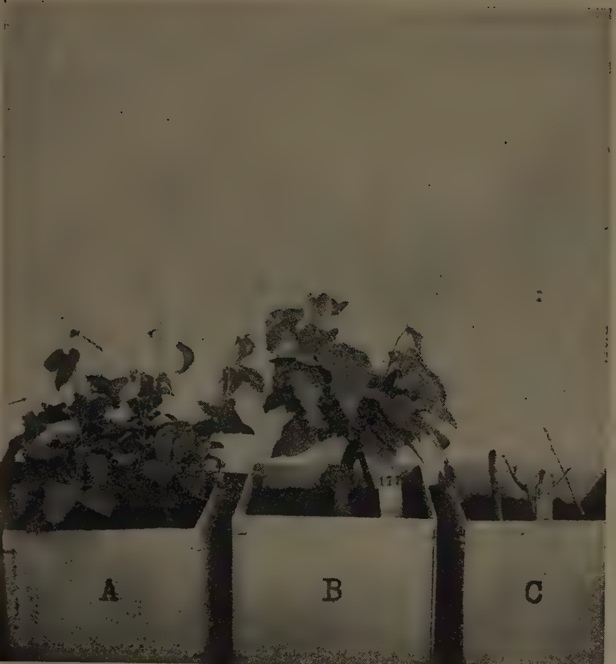


Fig. 5. - Cultivar « Florio » del 3° gruppo:
A–B, trattate per 40 gg.
C, controllo.

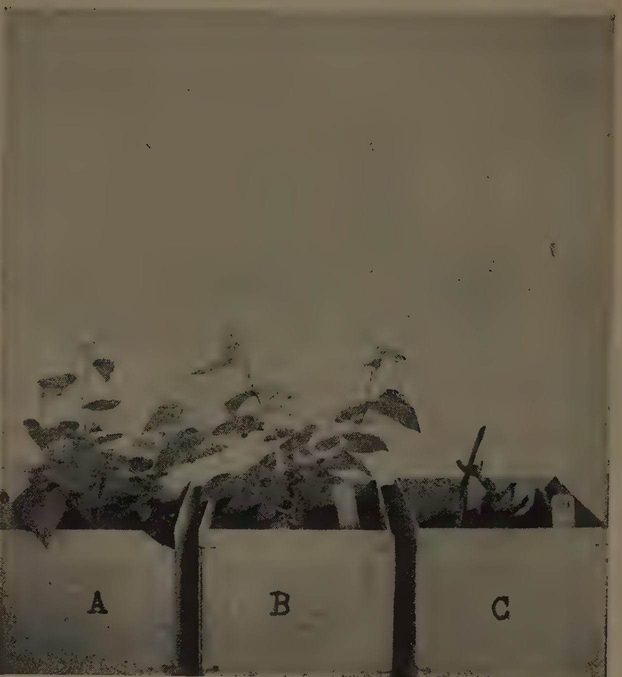


Fig. 6. - Cultivar « Restelli » del 3° gruppo
A–B, trattate per 40 gg.
C, controllo.

sura anticipata delle gemme, influenza che si manifesta nel numero di piante germogliate e nella quantità di gemme sviluppate. Su 54 piante trattate, 2 sole non hanno germogliato; nel controllo, invece, su 27 piante 8 non hanno germogliato. Considerando la percentuale abbiamo:

3,6 % per le piante trattate
29,6 % per il controllo

Nel tempo medio impiegato per germogliare, troviamo che occorrono giorni 20,2 per pianta trattata e giorni 40 per pianta controllo.

Nel numero di gemme germogliate abbiamo una percentuale media per pianta del 43,0 nelle trattate; nel controllo è del 30,7.

Dall'esame dei valori in rapporto all'epoca del trattamento, si nota che pochissima differenza sussista tra le diverse epoche.

1°	gruppo	trattato	il	1° settembre,	media	di	sviluppo	giorni	19,6
2°	»	»	»	21 »	»	»	»	»	20,8
3°	»	»	»	21 ottobre	»	»	»	»	20,3

Questo però non si è verificato per il controllo:

1°	gruppo,	media	di	sviluppo	giorni	53,6
2°	»	»	»	»	»	39,0
3°	»	»	»	»	»	27,4

Risultati opposti si hanno quando si passa a considerare la percentuale media di gemme germogliate per pianta:

1°	gruppo,	media	di	gemme	germogliate	41,6 %
2°	»	»	»	»	»	34,3 %
3°	»	»	»	»	»	53,1 %

Nei rispettivi controlli troviamo:

1°	gruppo,	media	di	gemme	germogliate	18,4 %
2°	»	»	»	»	»	25,2 %
3°	»	»	»	»	»	48,7 %

Nei primi due gruppi, cioè quelli sottoposti al trattamento il 1° e il 21 settembre, le piante germogliano nel più breve tempo quando sono trattate per 20 giorni; per quelle provenienti dal trattamento di 30 e 40 giorni notiamo che nel primo gruppo i valori si differenziano di poco, appena di due giorni; nel secondo gruppo si ha invece una prevalenza del lotto trattato per 40 giorni su quello di 30 giorni.

Nel terzo gruppo, cioè nelle piante sottoposte al trattamento il 12 ottobre, abbiamo un andamento opposto ai due gruppi precedenti; le piante trattate per 30 giorni e per 40 germogliano prima di quelle trattate per 20 giorni.

Nei primi due gruppi la percentuale di germogliamento aumenta prolungando la durata del trattamento; nel terzo gruppo la percentuale è più alta nel lotto trattato per 30 giorni, seguìta dal lotto trattato per 20 giorni.

Degno di rilievo il fatto che precocità e percentuale di germogliazione si dimostrano due fenomeni opposti : aumentando il periodo di riposo delle gemme aumenta la percentuale delle gemme germoglianti e quindi con l'aumentare il periodo di trattamento aumenta il numero di gemme germogliate.

Per l'epoca di potatura, abbiamo nel primo gruppo (1° settembre), un'anticipazione della germogliazione e una maggiore percentuale di gemme germogliate nella potatura fatta all'uscita della serra fredda; nel secondo e nel terzo gruppo l'anticipazione della germogliazione e la più alta percentuale di gemme germogliate la troviamo nelle piante potate all'entrata nella serra fredda, cioè prima del trattamento.

Delle cultivar sottoposte al trattamento (« Florio », « Lhoù », « Muki », « Giazzola », « Restelli ») la varietà « Muki » è più precoce ed ha una più alta percentuale di gemme germogliate; le altre si alternano da un'epoca all'altra, e si hanno valori che variano a seconda del trattamento e dell'epoca di potatura.

Conclusioni

Da quanto è emerso da questa preliminare esperienza appare abbastanza evidente l'influenza del freddo sulla germogliazione delle piante di *Morus alba* L., influenza che stimola la germogliazione, determinando una precocità nel movimento delle gemme.

L'epoca propizia per fare il trattamento è in rapporto al periodo in cui si desidera avere la foglia, tenendo presente però che il più elevato numero di gemme germoglianti si ottiene quando la pianta ha subìto un periodo determinato di quiescenza.

Per la durata del trattamento, nei gruppi introdotti in ambiente freddo il 1° e il 21 settembre, si è dimostrato sufficiente un periodo di 20 giorni, ma la maggiore germogliazione si ha quando si prolunga il trattamento per 40 giorni.

Un vantaggio della potatura all'uscita dall'ambiente freddo si ottiene nel primo gruppo; negli altri due gruppi tale vantaggio si ha per la potatura fatta all'inizio del periodo di trattamento.

Delle cultivar prese in esperimento, la « Muki » si presenta più precoce delle altre.

RIASSUNTO

L'A. espone i risultati di un'esperienza sul trattamento fisico di piante di *Morus alba* L. alle basse temperature.

Trova che la refrigerazione provoca un'anticipazione nel movimento delle gemme e una maggiore percentuale di gemme germogliate.

SUMMARY

EFFECT OF COLD ON PLANTS OF *MORUS ALBA* L. DURING SEPTEMBER-OCTOBER AND THEIR SUBSEQUENT DEVELOPMENT IN GREENHOUSES

By Mario Trevisan

The author gives the results of an experiment on the physical treatments of the plants of *Morus alba* L. at low temperatures.

He finds that refrigeration produces precocious bud development and a higher percentage of buds germinating.

BIBLIOGRAFIA

(1) Tonzig, S. Elementi di botanica. Milano, c.e.a., 1948, vol. I.

(2) Murneek, A.E., and Wyte, R.O. Vernalization and photoperiodism. Waltham, Mass., U.S.A., 1948.

(3) Crescini, F. Agronomia generale. Roma, r.e.d.a., 1947.

(4) Gola, G., Negri, G., e Cappelletti, C. Trattato di botanica. Seconda edizione. Torino, 1946.

(5) Dikshit, N.H., and Sugh, V.P. Vernalization of cabbage seed (*Brassica oleracea*). *Curr. Sci.,* 1952.

(6) Kloem, D. Jarowisation van stoppelknollenzood. Maendbl, Landb. Woorlicht. Dienst, 1950.

(7) Schawabe, W. W. Effects of temperature, day length intensity in the control of flowering in the chrysanthemum. London, 1952.

(8) Winter, E.S. The possibility of producing seed of certain varieties of summer lettuce in the United Kingdom, 1950.

(9) Gregory, F.G., and Purvis, O.N. Reversal of vernalization by high temperature. *Nature,* London, 1948.

Ricevuto il 19 giugno 1954.

ISTITUTO DI CHIMICA AGRARIA DELL'UNIVERSITA
BARI

Ottaviano Bottini e Luigi Lisanti

RICERCHE E CONSIDERAZIONI SULL'IRRIGAZIONE CON ACQUE SALMASTRE PRATICATA LUNGO IL LITORALE BARESE *

La ricerca delle acque sotterranee ed il problema della loro utilizzazione assumono un valore del tutto particolare per la Puglia, dove, a causa delle scarse precipitazioni, è sentito più che altrove il bisogno dell'acqua, e dove, per il fatto che i corsi superficiali sono rari e di modesta portata, le attività agricole più progredite si trovano a far assegnamento in misura pressochè esclusiva sulle risorse idriche del sottosuolo (1, 16, 44, 46).

Il dislocamento delle falde, in questa regione, tende a rivelarsi quanto mai complicato; notevolmente vario si dimostra inoltre il loro soggiacimento al piano di campagna; di diversa natura ed età si rivelano infine lo strato o gli strati che le portano (10, 13, 14, 41, 48). Se, come spesso avviene, il livello delle acque utilizzate si trova assai prossimo a quello del mare, la circostanza può esser dovuta tanto al fatto che tale è la quota di rinvenimento quanto all'evenienza che a quel livello le acque tendono a portarsi da regioni più profonde. Non di rado si è d'altra parte pervenuti, nel corso d'una stessa trivellazione, all'accertamento di strati acquiferi a profondità diverse.

Una situazione tanto complessa richiede evidentemente da parte dei geoidrologi, un'azione intesa a fissare le basi d'una classificazione e di una nomenclatura appropriate. Per il momento, necessitandoci una distinzione per fini contingenti, designeremo col nome di superficiali le acque della prima falda, quale che sia la quota dal piano di campagna; mentre considereremo profonde quelle facenti capo allo strato acquifero più basso, laddove di tali strati si abbiano ripetute manifestazioni.

Per quanto riguarda le acque superficiali, è ben noto come il merito delle iniziative e delle realizzazioni, sia in ordine alla ricerca che all'utilizzazione, spetti esclusivamente alla pratica agraria; a quella stessa che, perseguendo scopi diametralmente opposti, e cioè muovendo alla ricerca

* Ricerche eseguite con un contributo del Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste.

di colture e sistemi di coltivazione che riuscissero a trarre giovamento da un substrato difficile e a beneficiare di condizioni climatiche non certo tra le più propizie, realizzava la colossale opera di avvaloramento della zona litoranea barese e si avventurava alla conquista dell'ancor più sconcertante ambiente della Murgia rimontante. E la esperienza fatta è da annoverare tra le più dure, dal momento che le acque cercate nel sottosuolo si presentavano generalmente cariche di sali: talchè non era rara l'evenienza che, dopo aver profuso risparmi e sudori toccasse all'agricoltore l'ingrata sorpresa di non poter far uso dell'acqua rinvenuta; e più frequente ancora il caso in cui, allietato per qualche tempo da risultati sodisfacenti, avesse poi a constatare come l'impiego continuato prendesse a dimostrarsi più o meno bruscamente pregiudizievole e finisse col provocare veri e propri disastri. L'aver in certo qual modo dominato la salsedine, concretando norme che provvedessero a tener lontani gli inconvenienti riscontrati, anche questi sono meriti che vanno indubbiamente riconosciuti alla pratica agraria.

La ricerca non è rimasta tuttavia estranea ai problemi suscitati dallo sfruttamento delle acque superficiali, e soprattutto al più importante di di essi, che è quello che attiene alla loro salintà: si sono anzi avuti interessamenti molteplici da parte di ricercatori e studiosi insigni. Tra i quali si distinguono le indagini dell'Ulpiani (47), le segnalazioni di Bignami (5), e, preminente fra tutti, l'opera del Pantanelli (33, 34, 35, 37); la quale investe nel suo complesso la pratica della irrigazione con acque salmastre, mettendone in rilievo il significato e l'importanza, facendo il punto delle ricerche effettuate e delle conoscenze acquisite, illustrando le questioni di ordine fisiologico e pedologico alla pratica stessa connesse, rendendo infine conto delle prove ed esperienze d'interesse agronomico, condotte presso la Stazione Agraria sperimentale di Bari per una lunga serie di anni.

Però ancor oggi, se appena ci si affacci sulla fascia litoranea barese, che continua a risultare la zona maggiormente interessata all'utilizzazione delle acque superficiali, ci si accorge facilmente come la pratica agraria vi risulti costretta a far assegnamento sulla sola esperienza per merito suo stesso maturata; ed è soprattutto facile notare come si rivelino ognora completamente oscuri i due punti fondamentali, sui quali dovrebbe risultare impostata la particolare tecnica dell'irrigazione con acque salmastre, e precisamente quello relativo alla salinità delle acque attinte dai pozzi in esercizio e l'altro attinente ai limiti di concentrazione salina tollerati dalle colture praticate.

Questa era la situazione ancora nel 1946, quando dalla Fondazione per la Sperimentazione Agraria, operante nell'ambito del Ministero del-

l'Agricoltura e delle Foreste, ottenemmo l'approvazione ed il finanziamento d'un programma di lavoro, impostato per l'appunto sul chiarimento dei due punti messi avanti in rilievo, e subordinatamente interessato alla ricerca delle eventuali anomalie suscitate nel terreno a seguito dell'uso prolungato delle acque saline (40, 42).

Veniva intanto istituito, nel 1947, l'Ente per lo Sviluppo della Irrigazione e la Trasformazione Fondiaria in Puglia ed in Lucania (18); e, come ai suoi tecnici si rese immediatamente evidente l'importanza che le acque sotterranee rivestono in relazione all'attività agricola delle regioni nelle quali erano chiamati ad operare, così ben presto fu dato agli stessi di non ignorare la grave situazione, imposta dalla particolare natura delle acque comunemente usate per l'irrigazione. Una pronta azione si ebbe pertanto, intesa a promuovere e sollecitamente effettuare un censimento dei pozzi esistenti, insieme alla raccolta di tutti gli elementi e dati che illustrassero di ciascuno le caratteristiche costruttive, le modalità dell'esercizio e possibilmente la portata e la qualità dell'acqua utilizzata. Indubbiamente opportuna l'iniziativa, che ha infatti consentito di raccogliere diffuse notizie sul dislocamento e sulla consistenza delle attività impegnate nello sfruttamento della falda freatica; e notevoli anche i risultati in ordine alla conoscenza dei rapporti che intercorrono fra la pratica in atto e i programmi formulati per l'irrigazione delle regioni interessate. Ma di scarsa importanza essa ebbe a rivelarsi in relazione al chiarimento dei problemi d'ordine chimico-agrario e agronomico, suscitati dall'utilizzazione delle acque dei pozzi censiti: cosa del resto pacificamente attesa, dopo le considerazioni che innanzi siamo stati tenuti a fare.

Più impegnativa, seriamente organizzata e assiduamente seguìta, si dimostra invece l'iniziativa presa *ex novo* dello stesso Ente per lo Sviluppo dell'Irrigazione in Puglia ed in Lucania (19), intesa alla realizzazione di un vasto piano di ricerche geoidrologiche che schiudano la via all'utilizzazione della falda profonda nelle provincie di Bari, Brindisi, Lecce e Taranto: dalla Commissione appositamente costituita viene infatti curata l'acquisizione di tutti gli elementi che valgano a caratterizzare la falda e le acque che l'alimentano, per ciascuno dei numerosi sondaggi previsti e via via praticati; di guisa che, a lavoro ultimato, nulla manchi per le valutazioni di qualsivoglia ordine si ritenga opportuno fare, in relazione allo scopo che le ricerche stesse si prefiggono. Indagini dello stesso tipo sono state già effettuate su larga scala in provincia di Foggia, per opera del Consorzio Generale di Bonifica per la Capitanata (9), e continuano a costituire una delle attività particolarmente curate dall'organismo promotore.

Si ha inoltre notizia che, tanto presso l'Ente di Bari quanto presso il Consorzio di Foggia, si stiano elaborando programmi di sperimentazioni, intese a definire i limiti d'applicazione ed a ricercare le modalità di impiego delle acque saline: nelle linee generali e, quel che più conta, in relazione alle caratteristiche dei vari ambienti climatici e pedologici e in rapporto ai sistemi d'irrigazione già in uso o di altri di cui viene prepotentemente propagandata l'applicazione (17). Si sa infatti dell'istituzione di campi sperimentali destinati alla particolare ricerca, dei quali non dovrebbe esser lontana l'entrata in funzione.

Benchè sorpresi da queste iniziative, indubbiamente colossali rispetto ai piani che a noi fu consentito di formulare, ancorate a mezzi e a forme d'organizzazione di cui non potrà mai disporre un istituto di ricerca pura, non abbiamo tuttavia abbandonato il lavoro iniziato; anche perchè, per tutta la sua durata, abbiamo costantemente avuto modo di rilevare come non si siano avute interferenze di sorta, nè in rapporto all'oggetto nè in relazione agli scopi, tra le ricerche da noi istituite e quelle che i vari Enti andavano via via impostando.

Anzi, tenendo conto dei problemi che le istituzioni stesse prendevano a suscitare, ancor più abbiamo sentito l'opportunità di condurre a termine il nostro lavoro, in quanto, vedendo da esso scaturire motivi e indirizzi importanti per ulteriori prove, ci confermavamo sempre più sulla sua funzione di ricerca programmatica, intesa cioè ad accertare i punti che avrebbero dovuto esser oggetto di ulteriore considerazione.

In questo senso, nel senso dunque di segnalare le questioni di maggior rilievo da doversi mettere alla base di una idonea sperimentazione sull'uso delle acque saline, siano esse della falda superficiale o della profonda, noi daremo conto del lavoro effettuato; persuasi di aver portato un nuovo contributo alla vecchia e complessa questione, perchè convinti d'aver fissato le premesse per una più razionale impostazione delle prove che le organizzazioni interessate si accingono a promuovere.

Limiti e scopi dell'indagine

Le ricerche hanno avuto per campo il litorale barese, per l'intera sua estensione da Barletta a Fasano; e per la profondità, nel retroterra, raggiunta dai pozzi in esercizio a fini strettamente agricoli; profondità che, nei casi estremi, tende a raggiungere la curva di livello dei 50 m.

Le acque analizzate provengono da 38 pozzi, scelti tra i molti esistenti, sulla base del più semplice criterio della realizzazione di una maglia di prelevamenti di densità conveniente e il più possibile regolare.



Fig. 1. – Distribuzione dei pozzi presi in considerazione per le ricerche sulle acque salmastre e sui terreni con esse irrigati.

Si tratta sempre di pozzi scavati a mano e diversamente distanti dal mare; la profondità dello specchio d'acqua si dimostra varia: si ha però normalmente che, avanzando dal litorale verso il retroterra, si registrano aumenti di profondità per la falda utilizzata, in dipendenza degli aumenti di quota del piano di campagna.

Avendo presente tale circostanza, si è giudicato opportuno tenere distinti i prelevamenti in due gruppi: quelli della fascia costiera, effettuati da pozzi prossimi al mare e meno profondi; e quelli della zona interna, praticati a distanze maggiori, sempre del mare, e da specchi d'acqua più profondi. A una differenziazione della zona dei primi da quella dei secondi prelevamenti provvede con sufficiente approssimazione la strada statale adriatica: al disotto di essa infatti, verso il mare, si allineano per la massima parte i prelevamenti del primo gruppo, mentre a monte si ordinano quelli del secondo gruppo.

Ricadono nel primo gruppo 23 campionamenti, e precisamente quelli di cui vengono riferiti nella tabella I i più importanti contrassegni.

TABELLA I. - **Pozzi della fascia costiera**

N. progressivo	Località		Proprietario	Distanza dal mare m	Profondità della falda dal p. c. m
	Comune	Contrada			
1	Barletta I	Maraneo	Di Monte Mariano	50	18
2	» II . . .	Stoppelli	Fam. Paolucci	100	7
3	Trani	Fontanelle	Caiati Emanuele	100	16
4	Bisceglie I	Ponte Lama	Mauro Pasquale	150	2
5	» II . . .	Pantano	Silvestris Salvatore	100	5
6	Molfetta I	S. Teresa	Mastropierro Corrado	300	16
7	» II . . .	Isola	Valente Gaetano	250	6
8	Giovinazzo I . . .	Cimitero	Cortese Francesco	300	8
9	» II . .	Peschiera	Ferrara Anna	120	4
10	Bari I	Palese	Milella Sabino	500	12
11	» II	Fesca	Di Cagno-Abrescia	500	6
12	» III	Torre Quetta	Fam. Brunetti	100	3
13	» IV	Trullo	Fam. Costantino	150	9
14	» V.	S. Giorgio	Pasqualicchio Nicola	300	7
15	Torre a Mare I .	Porticello	Rubino Costantino	500	12
16	» » » II .	Porticello	Ottolino Gaetano	600	7
17	Mola I	S. Andrea	De Bellis Stefano	200	10
18	» II	Cozzette	Ingravalle Pasqua	150	5
19	» III	Cezze	Quarato Angelo	30	4
20	Polignano	S. Vito	Lestingi Antonio	400	10
21	Monopoli I . . .	Terra d'orto	Fiaschetti Maria	400	8
22	» II . . .	S. Stefano	Di Vito Leonardo	500	18
23	Fasano-Egnazia .	Parco muro	Camicia Anna	100	5

Le distanze dal mare e le profondità della falda sono da considerare come approssimative, in quanto valutate o misurate solo sommariamente.

I prelevamenti delle acque venivano effettuati, in ogni caso, nel corso della stagione irrigua, e più precisamente durante il mese di luglio; intervenendo sempre presso pozzi in funzione; attingendo direttamente allo scarico delle attrezzature di sollevamento: in grandissima parte norie e solo raramente pompe nella fascia costiera; quasi esclusivamente pompe invece nella zona interna.

Per l'altro gruppo di prelevamenti, interessanti la zona interna, si prendevano in considerazione i 15 pozzi, dei quali si fa menzione nella tabella II.

TABELLA II. - **Pozzi della zona interna**

N. progressivo	Località		Proprietario	Distanza dal mare m	Profondità della falda dal p. c. m
	Comune	Contrada			
1	Trani I . . .	Gesù e Maria	Zucchillo Pasquale	1500	16
2	» II . .	Strada Statale vecchia	Casa Cantoniera km 751	2000	14
3	» III . .	Capizzo	Malcangi Anna	2600	60
4	Bisceglie . .	Pressi R. O. B.	Ditta Asta	1200	26
5	Molfetta I .	Torre Paventa	Spadavecchia Mauro	1200	31
6	» II .	Torre Paventa	De Musso Domenico	1350	35
7	Bari I . . .	Pressi STANIC	Rag. Lopez	1200	10
8	» II . . .	Via Salerno	Università di Bari	1100	10
9	Triggiano I .	Vrazzulo	Fiore Giovanni	1000	25
10	» II.	Lame	Paradiso Vito	3500	45
11	Mola I . . .	Trappeto d'Orazio	Tribuzio Domenico	1100	27
12	» II . . .	Fossa dei Roberti	Parato Giuseppe	2600	48
13	» III . .	Finocchio	Fanizza Pietro	1200	35
14	» IV . . .	Gallinaro	Tribuzio Francesco	2700	60
15	Monopoli . .	Spina	Meo-Evoli Leonardo	2500	40

In questo secondo caso, quando se ne presentava la possibilità, venivano stabilite delle direttrici, svolgentisi ortogonalmente alla linea di spiaggia verso il retroterra, e sul loro percorso venivano prelevati campioni da pozzi diversamente distanti dal mare. Precisamente tale possibilità si presentava per il triplice prelevamento effettuato nell'agro di Trani, per la coppia di campioni di Molfetta, per quella di Triggiano e per le due coppie di Mola.

In corrispondenza di ciascun campionamento d'acqua veniva sempre effettuato anche il prelevamento di un campione di terreno, quasi sempre

nell'appezzamento sotto irrigazione, in ogni caso interessato da anni dal trattamento con le acque della falda. L'operazione, e quindi l'indagine, è mancata per due soli terreni: per quello soggiacente al pozzo Malcangi di Trani (zona interna n. 3), per il fatto che lo sfruttamento della falda era soltanto in fase di avviamento e perciò il terreno non risultava ancora investito da coltura irrigua; e per quello servito dal pozzo Lopez di Bari (zona interna n. 7), per il quale si ebbero a rilevare gravi disguidi colturali, attribuiti in seguito ad agenti ben qualificati, in nessuna relazione col contenuto salino delle acque.

Analisi delle acque

Nel 1912 Ulpiani (47) rilevava come nessuna indagine fosse stata condotta sulle acque dei pozzi che numerosi già allora si rinvenivano nella fascia litoranea barese, proficuamente utilizzati per il trattamento di colture ortive; e si augurava che gli assaggi da lui compiuti, presso una trentina di impianti disseminati nelle vicinanze del capoluogo, riuscissero a segnare l'inizio d'un rilevamento sistematico delle caratteristiche chimiche delle acque di falda, utilizzate lungo tutto il litorale. Nel suo lavoro egli si limitò alla determinazione del residuo salino e del contenuto di cloruri.

Nelle nostre ricerche abbiamo invece ritenuto necessario estendere l'analisi a tutti i costituenti minerali; e ciò per un duplice ordine di considerazioni. In primo luogo per il fatto che, se il peso maggiore è da attribuire al grado di salinità ed al tasso di cloruri che di essa costituiscono il fatto preponderante, in quanto dall'entità delle due manifestazioni può rimanere condizionata l'utilizzazione stessa delle acque, anche in tale situazione non è tuttavia da sottovalutare l'importanza che riveste la conoscenza delle concentrazioni che attingono i costituenti più moderatamente rappresentati, dal momento che, tanto quelli presenti in forma anionica come gli altri di natura cationica, rientrano tra gli elementi indispensabili per la vita vegetale e sono pertanto da considerare come altamente determinanti ai fini della produzione agraria. La seconda considerazione si riallaccia strettamente alla teoria degli antagonismi ionici, delineata ormai chiaramente dalla fisiologia vegetale (25, 27) e già sufficientemente utilizzata nel campo della chimica agraria: teoria che si concreta nel principio, secondo il quale un determinato ione deriva il suo comportamento fisiologico non soltanto dalla concentrazione che attinge nel substrato nutritivo, ma anche in relazione alla natura ed alla concentrazione degli altri ioni cui risulta associato; per cui non sono da considerare assoluti i limiti di tolleranza attribuibili a determinate con-

centrazioni saline o a determinate concentrazioni di un certo ione, potendo gli stessi limiti subire delle oscillazioni in relazione alla composizione del residuo salino e rispettivamente in rapporto alla natura e concentrazione degli ioni che accompagnano quello considerato.

I risultati delle analisi effettuate sulle acque della zona costiera si trovano riferiti nella tabella III, nella quale, come poi in quella che segue, non è fatto cenno agli ioni nitrico e fosforico, che costantemente o risultarono presenti in piccole tracce o si dimostrarono addirittura assenti.

TABELLA III. - **Acque della fascia costiera**

N. progressivo	Località	Residuo a 110° g/l	Cl^- g/l	SO_4^{--} g/l	CO_3^{--} g/l	Ca^{++} g/l	Mg^{++} g/l	K^+ g/l	Na^+ g/l	pH
1	Barletta I . .	4,136	2,127	0,539	0,159	0,631	0,278	0,074	0,795	7,4
2	» II . .	1,454	0,496	0,157	0,198	0,170	0,044	0,049	0,354	7,2
3	Trani	4,604	2,021	0,289	0,242	0,215	0,154	0,114	1,106	7,2
4	Bisceglie I . .	5,032	2,624	0,390	0,134	0,379	0,196	0,075	1,256	7,4
5	» II .	4,434	1,968	0,320	0,197	0,167	0,135	0,092	1,100	7,3
6	Molfetta I . .	5,296	2,694	0,429	0,217	0,427	0,153	0,070	1,451	6,9
7	» II . .	5,820	2,550	0,615	0,194	0,227	0,180	0,097	1,520	7,2
8	Giovinazzo I .	4,900	2,190	0,427	0,204	0,345	0,130	0,073	1,140	7,2
9	» II.	1,236	0,340	0,111	0,144	0,138	0,028	0,073	0,397	7,0
10	Bari I	5,404	2,554	0,387	0,243	0,238	0,152	0,124	1,429	7,4
11	» II	4,924	2,280	0,386	0,201	0,220	0,180	0,146	1,248	6,8
12	» III . . .	5,676	2,587	0,383	0,201	0,249	0,178	0,049	1,416	7,15
13	» IV . . .	5,166	2,375	0,371	0,192	0,200	0,175	0,084	1,269	7,3
14	» V	7,450	3,651	0,562	0,194	0,267	0,230	0,073	1,979	7,4
15	Torre a Mare I	4,392	1,986	0,108	0,309	0,293	0,132	0,098	1,261	7,0
16	» » II	1,764	0,510	0,236	0,270	0,072	0,052	0,083	0,498	7,6
17	Mola I	4,500	1,950	0,363	0,102	0,280	0,111	0,076	1,035	7,2
18	» II. . . .	6,004	2,871	0,441	0,185	0,347	0,205	0,103	1,523	7,4
19	» III . .	6,024	2,729	0,564	0,170	0,357	0,240	0,113	1,410	7,8
20	Polignano . . .	4,200	1,914	0,402	0,121	0,237	0,114	0,170	1,073	7,3
21	Monopoli I . .	4,188	1,737	0,494	0,094	0,408	0,084	0,097	0.937	7,2
22	» II. .	3,320	1,559	0,308	0,092	0,154	0,101	0,127	0,880	7,3
23	Egnazia	5,360	2,500	0,323	0,140	0,193	1,171	0,109	1,393	8,1

Se abbiamo ritenuto indispensabile estendere l'analisi ai costituenti che in misura ancora notevole, come risulta evidente dai dati riferiti, concorrono a modellare l'entità e a configurare la natura del residuo salino, non ci siamo tuttavia considerati impegnati a spingere le ricerche nel campo degli elementi, che, presenti solo in tracce, sono chiamati a svolgere azione oligodinamica o catalitica (21) nei confronti del vege-

tale; e ciò per il solo fatto che i problemi ad essi connessi fuoruscivano dai limiti posti alla presente ricerca. Della questione contiamo tuttavia d'interessarci in seguito, convinti dell'importanza che essa riveste ai fini della conoscenza sempre più profonda e della utilizzazione sempre più appropriata delle acque che abbiamo preso a considerare.

Tralasciando fatti e circostanze che potrebbero rivestire significato particolare in relazione a casi e problemi singolarmente considerati, procedendo invece a un esame, che in armonia ai fini propostici conduca al rilevamento ed all'apprezzamento di situazioni di ordine generale, ci sembra che i risultati riferiti nella tabella III autorizzino alla formulazione delle seguenti considerazioni:

a) i valori del residuo salino vanno soggetti a variazioni notevoli: ad un esame più attento appare tuttavia che nella stragrande maggioranza dei casi essi oscillano tra i 4 e 6 gr/l; raramente, in un sol caso, superano sensibilmente il limite superiore; meno raramente invece, per quattro campioni, si registrano valori inferiori al limite più basso: e in tal caso spesso, per tre campioni sui quattro, i residui prendono ad aggirarsi tra 1 e 2 gr/l;

b) già da una considerazione superficiale dei dati analitici si rende manifesto come tra i sali disciolti primeggi di gran lunga il cloruro di sodio; elaborando poi adeguatamente i risultati dell'analisi si accertano per questo sale incidenze sul residuo salino che vanno dal 60 all'80 %, incidenze che pertanto risultano sempre più basse di quelle che si registrano presso l'acqua di mare, oltrepassanti l'85 %: il cloruro di sodio non cessa tuttavia di rappresentare il costituente di maggior rilievo, onde le acque considerate continuano a rientrare nella classe delle acque salmastre;

c) facendo astrazione dalle azioni che sono portate a esercitare sulle colture in dipendenza della loro salinità complessiva e del carico di cloruro di sodio, è da rilevare che le acque esaminate si dimostrano provviste in notevole misura di principî alimentari di prima importanza per i vegetali, quali i solfati, il potassio, il calcio e, secondo i più recenti accertamenti, lo stesso magnesio (3): per cui è da prendere in considerazione, sia pure in via subordinata, una loro azione altamente vantaggiosa ai fini del potenziamento della produzione e presumibilmente in merito al miglioramento dei raccolti;

d) dopo il sodio, il catione più rappresentato nelle acque risulta in ogni caso il calcio: segue ad esso, nella maggior parte dei casi, il magnesio, mentre al potassio è da attribuire, sempre in linea generale, l'ultimo posto; orbene, lasciando da parte la più complessa questione degli antagonismi tra ioni bivalenti e ioni monovalenti e soffermandoci

invece su quelli più semplici e più generalmente considerati tra ioni calcio e ioni sodio, è da ritenere che al contenuto di calcio debbano essere attribuiti, almeno entro determinati limiti, significato ed importanza non secondi a quelli correntemente attribuiti al contenuto di sodio: gli ioni calcio infatti prendono a contrapporsi agli ioni sodio, attenuandone o rimuovendone gli effetti dannosi che da soli conseguirebbero in rapporto al terreno ed alle colture: e l'azione del calcio in questo senso è da presumere che sia tra le più efficaci, per il fatto che i rapporti sodio/calcio nelle acque analizzate risultano, nella gran parte dei casi, dell'ordine di 5:1, e pertanto notevolmente più stretti di quelli, per i quali i fisiologi hanno accertato chiari sintomi di antagonismo tra i due elementi (25).

Nella tabella IV si trovano d'altro canto riferiti i dati analitici relativi alle acque della zona interna.

TABELLA IV. - **Acque della zona interna**

N. progressivo	Località	Residuo a 110° g/l	Cl^- g/l	SO_4^{--} g/l	CO_3^{--} g/l	Ca^{++} g/l	Mg^{++} g/l	K^+ g/l	Na^+ g/l	pH
1	Trani I . .	7,552	3,474	0,495	0,180	0,256	0,238	0,191	1,871	7,4
2	» II . .	3,564	1,413	0,217	0,124	0,185	0,117	0,112	0,779	7,4
3	» III .	5,224	2,304	0,345	0,068	0,165	0,165	0,154	1,242	7,5
4	Bisceglie . .	8,364	3,864	0,542	0,108	0,265	0,267	0,268	1,909	7,3
5	Molfetta I .	2,060	0,850	0,129	0,155	0,141	0,023	0,070	0,510	7,4
6	» II	10,092	4,683	0,670	0,136	0,264	0,312	0,323	2,507	7,5
7	Bari I . . .	9,076	4,397	0,642	—	0,328	0,296	0,117	2,483	7,4
8	» II. . .	3,652	1,574	0,303	0,240	0,186	0,141	0,085	0,757	—
9	Triggiano I	2,240	0,822	0,074	0,129	0,297	0,062	0,050	0,289	7,4
10	» II	0,544	0,106	0,024	0,165	0,115	0,043	0,021	0,036	7,4
11	Mola I . . .	3,668	1,687	0,251	—	0,340	0,266	0,079	0,941	7,6
12	» II . .	3,820	1,744	0,260	—	0,434	0,299	0,068	0,907	6,9
13	» III . .	2,912	1,333	0,194	—	0,351	0,237	0,065	0,741	7,1
14	» IV . .	5,720	2,765	0,401	—	0,500	0,435	0,394	1,266	7,5
15	Monopoli . .	6,820	3,296	0,450	0,223	0,233	0,228	0,089	1,765	7,1

Per quanto riguarda la composizione centesimale del residuo, anche per i campioni di questa seconda serie valgono all'incirca le osservazioni effettuate per quelli della fascia costiera.

Circa i valori della salinità è da rilevare che risultano anche essi oltremodo vari e, nei confronti degli altri della tabella III, sensibilmente più varî: più frequente è infatti qui il caso in cui, oltrepassando i 6 gr/l, si spingono fino agli 8-10 gr/l; come pure più elevata è la frazione di campioni, per i quali sono stati accertati residui salini inferiori a 4 gr/l;

cosicchè non si mantiene valida, per le acque della zona interna, la constatazione effettuata per quelle della fascia costiera, secondo la quale i gradi di salsedine tendevano ad aggirarsi intorno ai 4-6 gr/l. In un solo caso, e precisamente per il secondo pozzo di Triggiano (campione n. 10), ci è stato dato di imbatterci in una acqua che si rivela pressocchè spoglia del carattere di salsedine, comune a tutte le altre analizzate, e che pertanto va considerata come rappresentante tipico della falda che arriva dal retroterra e non ha subito influenze dirette da parte del mare.

Si è detto avanti come in alcuni casi siano stati praticati campionamenti a diversa distanza dal mare su una stessa direttrice; orbene nulla di chiaro si è potuto rilevare in ordine a quelli che erano stati gli scopi prefissici: infatti nel solo caso dei campioni di Triggiano si nota una caduta della salinità rispetto a quelli di Torre a Mare, da considerare con essi allineati; mentre nulla di altrettanto preciso è dato rilevare per Mola e ancora meno chiara si presenta la situazione per Trani e Molfetta. Ad ogni modo la questione dell'importanza che la distanza dal mare può rivestire in rapporto alle caratteristiche delle acque della falda freatica, abbiamo qui voluto soltanto suscitarla, persuasi che, per trattarla di proposito e a fondo, occorrerà il concorso di ricercatori di altre branche, oltre la chimica, e l'impiego di mezzi che non rientrano tra le attrezzature di un laboratorio di analisi.

Indagini sui terreni

Le indagini sui terreni sono state limitate alla determinazione del calcare, alla misura del pH e al rilevamento dell'ammontare dei sali solubili; dei quali veniva poi a parte ricercata la natura, limitatamente però alla sola parte anionica. A quest'ultimo proposito riuscirà opportuno far rilevare che, accanto agli anioni cloro solforico carbonico e idrocarbonico, furono in ogni caso ricercati anche il nitrico ed il fosforico, che non figurano nelle tabelle, perchè costantemente presenti in piccole tracce, rilevabili con i più sensibili metodi colorimetrici, e tale fu soprattutto il caso dell'anione nitrico, oppure risultarono del tutto assenti, e ciò si verificò particolarmente per l'anione fosforico.

Indubbiamente le ricerche avrebbero potuto con vantaggio essere estese a un maggior numero di fattori e di caratteristiche; ma lo scopo che noi ci proponevamo, lungi dal mirare a suscitare i varî e complessi problemi che insorgono dalla considerazione del suolo quale substrato alimentare delle colture, era semplicemente quello di ricercare le tracce che tende a lasciare nel terreno l'uso prolungato delle acque salmastre; e perciò quello di determinare e ulteriormente caratterizzare il residuo



FIG. 2. – Strato di materiale incoerente, incolto, riposante sopra un banco di tufo.

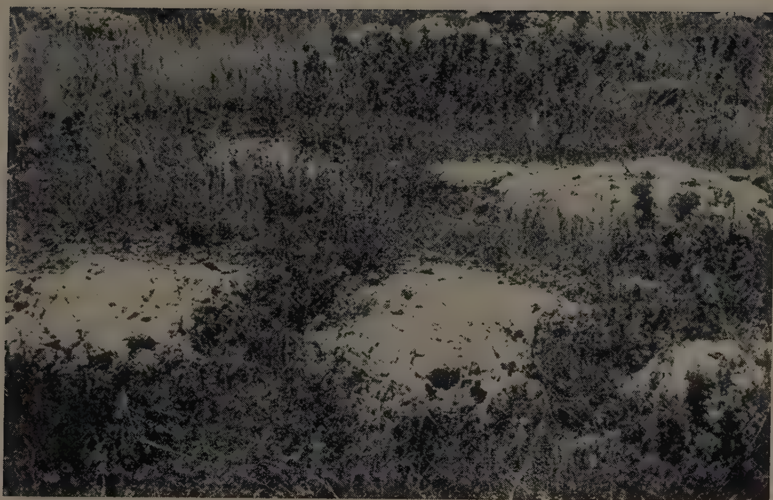


Fig. 3. – Formazione originaria presentante notevoli massi di roccia affiorante.



Fig. 4. – Terreno coltivato
dal quale sono stati rimossi i rilevanti accumuli di roccia, visibili sul fondo.

salino e la reazione e, subordinatamente, di mantenere sotto controllo quei costituenti che più attivamente avrebbero potuto contrapporsi alla azione del sale, costituenti che in ultima analisi trovano il loro rappresentante tipico nel calcare. Sulla funzione del calcare, alla quale siamo stati qui costretti a far riferimento per dar ragione compiutamente delle ricerche eseguite, saremo tenuti a soffermarci in seguito, quando ci occuperemo dei rapporti tra acque salmastre e terreno.

I risultati delle ricerche effettuate si trovano riferiti rispettivamente nella tabella V per i terreni della fascia litoranea e nella tabella VI per quelli della zona interna.

TABELLA V. - **Terreni irrigati della fascia costiera**

N. progressivo	Località	Calcare %	pH	Costituenti solubili in acqua (riferiti a 100 gr di terreno)			
				Quantità complessiva %	Cl' %	SO_4'' %	HCO_3' %
1	Barletta I	24,1	7,8	0,242	0,035	tracce	0,052
2	» II	1,9	7,8	0,214	0,026	»	0,051
3	Trani	18,3	8,0	0,246	0,035	»	0,067
4	Bisceglie I	10,6	8,0	0,188	0,017	»	0,068
5	» II	7,7	7,8	0,108	0,017	»	0,039
6	Molfetta I	29,0	7,8	0,401	0,042	»	0,047
7	» II	21,2	7,3	0,150	0,010	»	0,031
8	Giovinazzo I . . .	32,8	7,6	0,216	0,028	»	0,039
9	» II . . .	27,0	7,4	0,224	0,063	»	0,038
10	Bari I	4,8	7,6	0,132	0,003	»	0,041
11	» II	7,7	7,4	0,172	0,010	»	0,052
12	» III	16,7	7,8	0,382	0,109	»	0,046
13	» IV	32,5	7,5	0,142	0,024	»	0,032
14	» V	2,0	7,6	1,220	0,510	0,039	0,031
15	Torre a Mare I . .	8,7	7,6	0,214	0,053	tracce	0,076
16	» » » II .	4,9	7,3	0,098	0,010	»	0,031
17	Mola I	1,0	7,9	0,280	0,027	»	0,119
18	» II	7,9	7,9	0,208	0,006	»	0,127
19	» III	35,5	7,9	0,220	0,003	»	0,122
20	Polignano	3,0	7,9	0,173	0,006	»	0,122
21	Monopoli I	1,5	7,1	0,303	0,004	»	0,019
22	» II	18,7	7,8	0,144	0,002	»	0,072
23	Egnazia	40,4	7,8	0,163	0,008	»	0,097

Tutti i campioni esaminati risultano provvisti di calcare: per circa la metà si registrano valori che si aggirano intorno al 20 % o che si spingono oltre e non di rado molto oltre; scarsi i campioni con contenuti compresi tra 10 e 20 %; come pure quelli i cui valori oscillano tra 5 e 10 %; a circa la quarta parte ammontano i rimanenti, per i quali si registrano quantitativi dell'1-5 %.

Il pH, sempre superiore a 7, si eleva al massimo al valore di 8: nei terreni della fascia litoranea ricorrono pressochè con la stessa frequenza valori dell'ordine di 7,0-7,5 e valori della classe 7,5-8,0, mentre presso i terreni della zona interna si hanno normalmente valori dell'ordine 7,0-7,5 e solo eccezionalmente valori più elevati; nessuna relazione è dato cogliere tra pH e tenore in calcare, nè alcun rapporto sembra intercorrere tra pH e concentrazione salina: scarsamente significativi in genere anche i rapporti tra pH e anioni carbonici ed idrocarbonici.

TABELLA VI. - **Terreni irrigati della zona interna**

N. progressivo	Località	Calcare %	pH	Costituenti solubili in acqua (riferiti a 100 gr di terreno)			
				Quantità complessiva %	Cl' %	SO_4'' %	HCO_3' %
1	Trani I	14,0	7,4	0,475	0,148	0,015	0,030
2	» II	46,6	7,6	0,213	0,021	0,010	0,046
3	» III	—	—	—	—	—	—
4	Bisceglie	17,7	7,0	0,726	0,258	0,087	0,021
5	Molfetta I	23,3	7,6	0,239	0,060	0,024	0,043
6	» II	14,0	7,4	0,783	0,283	0,049	0,040
7	Bari I	—	—	—	—	—	—
8	» II	7,7	7,9	0,298	—	—	—
9	Triggiano I	4,5	7,5	0,094	0,010	tracce	0,039
10	» II	5,9	7,4	0,070	0,003	»	0,024
11	Mola I	8,0	7,2	0,140	0,013	»	0,035
12	» II	5,8	7,1	0,144	0,015	»	0,096
13	» III	7,9	7,3	0,102	0,003	»	0,021
14	» IV.	10,4	7,4	0,159	0,014	»	0,022
16	Monopoli	3,9	7,9	0,123	0,021	»	0,046

La quantità dei sali solubili tende a rivelarsi alquanto più elevata della somma dei singoli costituenti, valutati sulla base degli anioni determinati: la cosa evidentemente è da mettere in relazione con il fatto che sempre, nell'estratto acquoso, passa una certa frazione di sostanza organica dotata di conveniente solubilità in acqua.

Ma, a parte questa circostanza, che è poi comune a tutti i terreni, quello che sopratutto importa è l'esame appropriato dei risultati analitici. Per la loro valutazione va tenuto presente quanto è stato già fatto osservare in precedenza, e cioè che i campioni di terreno furono sempre prelevati da appezzamenti che da anni risultavano irrigati con le acque dei pozzi; che però, all'atto del prelevamento, essi potevano trovarsi in tre situazioni diverse: potevano appartenere ad appezzamenti che non ri-

cevevano l'irrigazione, ma che l'avevano ricevuta l'anno precedente; oppure ad appezzamenti irrigati qualche giorno prima dei prelevamenti; oppure ad appezzamenti sotto irrigazione. A seguito di che venivano a trovarsi nella condizione di aver beneficiato dell'azione delle acque meteoriche per tutta una annata; oppure di aver subìto il normale sgrondo dell'acqua gravitazionale, conseguente a ogni trattamento irriguo, e quindi di trovarsi a mantener soddisfatta la loro capacità idrica minima; o finalmente di trattenere pressochè intera la dotazione di acqua somministrata e perciò di trovarsi nella condizione d'appagamento della loro capacità idrica massima.

Orbene, in relazione ai valori accertati per i sali solubili ed ai singoli anioni dell'estratto acquoso, è dato rilevare quanto appresso:

a) in linea generale non risulta che si produca nel terreno un accumulo di sali: la prova che rassicura sul pericolo di una simile evenienza vien fornita direttamente dai valori dei sali solubili, quando essi si mantegono entro limiti relativamente bassi; i valori più alti del resto, accertati per i terreni presso i quali erano in atto i trattamenti irrigui, trovano appropriata e convincente giustificazione attraverso la idonea considerazione della quantità di sali che necessariamente rimangono nel terreno dopo ciascun trattamento con acque salmastre, nelle condizioni di soddisfacimento della capacità idrica minima: difatti i valori dell'ordine dello 0,2-0,3 %, che ricorrono con maggiore frequenza, sono perfettamente giustificabili se appena si rifletta che le acque hanno contenuti medi di sali aggirantisi tra 0,4 e 0,6 %, che 100 grammi di terreno essiccato all'aria (quantità alla quale si trova riferito il contenuto di sali solubili) sono in grado di trattenere in media non meno 20-25 cc di acqua (4) portanti gr 0,1-0,15 di residuo, che infine tali valori sono da aggiungere alla normale dotazione di un terreno agrario; un certo accumulo si può essere avuto solo presso i terreni che presentano estratti acquosi che si aggirano sul mezzo grammo;

b) se non è da pensare ad accumulo di sali, è tuttavia da rilevare che il tenore di sali solubili tende a dimostrarsi sensibilmente più elevato di quello dei terreni comuni, anche nei casi in cui si è avuto l'intervento dell'azione dilavatrice delle acque di pioggia;

c) sensibilmente più elevato che presso i terreni comuni è il tenore di cloruri dell'estratto acquoso; i valori accertati si dimostrano tuttavia notevolmente meno pronunciati di quelli che si sarebbe portati ad immaginare: il che sta chiaramente a dimostrare, particolarmente nel caso dei valori più bassi dei terreni per i quali l'irrigazione non era in atto, che l'opera di dissalamento effettuata dalle acque meteoriche di tutta una annata è generalmente tale da conseguire i migliori risultati;

d) l'opera di dissalamento, realizzata dalle acque di pioggia, in nessun caso si conclude con il temibile fenomeno della alcalinizzazione: vero è che, allorquando in altissimo grado risultano allontanati i cloruri, si vedono passare in primo piano, nella serie dei sali solubili, i carbonati ed i bicarbonati; vero è però anche che, tanto gli uni come gli altri si dimostrano necessariamente legati a ioni alcalino-terrosi, e in nessun modo a ioni alcalini, per il semplice fatto che i valori del pH portano ad escludere nettamente quest'ultima possibilità.

Rilievi sull'origine della salsedine

Per la Puglia, scarseggiante di corsi d'acqua superficiali, si supponeva da tempo una notevole circolazione idrica sotterranea; e le osservazioni, effettuate ogni volta che se ne è presentata l'occasione, e meglio ancora le ricerche, che si vanno conducendo da qualche anno a questa parte, non hanno potuto che confermare la vecchia comune credenza.

Non rientra evidentemente tra gli scopi prefissici quello di considerare convenientemente la complessa questione delle acque sotterranee: è soltanto nostra intenzione soffermarci su taluni fatti, strettamente connessi con una delle più rilevanti constatazioni effettuate, e precisamente con la notevole variabilità di composizione, accusata dalle acque esaminate.

Le acque sotterranee circolano evidentemente nel senso d'abbandonare le formazioni in seno alle quali dapprima si raccolgono e di tendere al mare come ultima meta: talvolta esse riescono a sgorgare sulla terra ferma dando luogo a corsi d'acqua, generalmente contrassegnati da breve percorso e da portate relativamente considerevoli, come nel caso dell'Idume, del Chidro, del Tara, ecc.; in particolari circostanze esse guadagnano la superficie immediatamente sulla costa, e si tratta allora di sorgenti di minor conto, di quelle sorgenti contrassegnate col nome di « acque di Cristo »; non rare sono infine le manifestazioni di risorgenza dal fondo marino, a distanze più o meno rilevanti dalla costa, manifestazioni note sotto il nome di « citri », dei quali assume proporzioni colossali quello che va sotto il nome di « Anello di S. Cataldo » di Taranto, ma che di minor conto si rinvengono in gran numero, ancora a Taranto nel Mar Piccolo e in corrispondenza di più di qualche punto del litorale barese (8, 26).

Già per qualche corso superficiale, ma più frequentemente per le sorgenti che sgorgano sulla costa (lasciamo da parte le sorgenti sottomarine per le quali le cose si presentano più complesse), si registrano gradi di salsedine, che trovano la loro immediata spiegazione nella più



FIG. 5. – Il cosidetto « Anello di S. Cataldo », in prossimità del porto mercantile di Taranto (foto col. Milella).



FIG. 6. – Sorgente di una delle cosidette « acque di Cristo »: vista dal mare.



FIG. 7. – La stessa: vista da terra.

semplice delle supposizioni, che è quella secondo la quale nei corsi o presso la falda si vengano a stabilire contatti tra le acque che provengono dal retroterra e tra le acque marine: da notare che corsi e falda scorrono in questi casi a quote che si aggirano attorno allo zero (livello del mare).

La stessa spiegazione è evidentemente la più semplice e convincente anche in ordine alla natura della salsedine delle acque dei pozzi considerati: esse dunque risultano costantemente salmastre, perchè o facenti capo a una falda alimentata da acque provenienti dal retroterra e da acque di mare oppure perchè nell'atto stesso dell'escavazione del pozzo si sono create le condizioni per l'incontro ed il miscelamento delle acque delle due provenienze.

Se, come attestano i risultati riferiti, la composizione delle acque considerate è contrassegnata da notevole variabilità, è da ritenere che tanto dal retroterra come dal mare la falda non riceva apporti continui e uniformi in corrispondenza dell'intero litorale, che cioè dal retroterra non muova una falda uguale e continua e che dal mare non parta parimenti una infiltrazione uguale e continua; che invece dalla terra e dal mare si abbiano movimenti di acqua attraverso fessurazioni indipendenti l'una dall'altra, presso ciascuna delle quali prendano a realizzarsi determinati e individuali rapporti di miscela.

Un simile modo di vedere rimane pienamente confermato da un paio di osservazini che abbiamo effettuato allo scopo, in territorio di Molfetta e in quello di Egnazia in agro di Fasano: in ciascuna delle località, in punti nei quali i pozzi risultavano particolarmente fitti, venivano prelevati sei campioni da altrettanti pozzi distribuiti su superfici dell'ordine di 4-5 ha, in zone pianeggianti e tra le più uniformi; i risultati conseguiti sono quelli riferiti nella tabella VII.

Nel caso d'Egnazia è dato dunque rilevare come, attorno ai valori più frequenti dell'ordine di 5-5,5 gr/l, si abbiano oscillazioni che toccano 2,64 e si spingono a 9,64 gr/l; nel caso di Molfetta si nota d'altra parte come le concentrazioni saline tendano a raggrupparsi intorno a valori di 4-4,5 e di 7-8 gr/l, con possibilità di gradi intermedî di salsedine dell'ordine di 6 gr/l.

Dalla rappresentazione innanzi delineata della situazione delle falde e dei fattori che concorrono a determinare le caratteristiche delle acque che le alimentano, traspare la possibilità di nuove oscillazioni della concentrazione salina, che riguardano questa volta le acque d'ogni singolo pozzo. Su questa particolare questione non ci è stato possibile, per mancanza di attrezzature adatte, effettuare osservazioni dirette; ma, risultando ormai comunemente ammessa dai tecnici e profondamente radicata nei convincimenti degli agricoltori, riteniamo doveroso di illustrarla brevemente.

TABELLA VII - Acque di zone particolarmente ricche di pozzi

N. progressivo	Residuo a 110° g/l	Cl^- g/l	SO_4^{--} g/l	CO_3^{--} g/l	Ca^{++} g/l	Mg^{++} g/l	K^+ g/l	Na^+ g/l	pH
				Egnazia: perimetro Parco Muro					
1	5,360	2,500	0,323	0,140	0,193	0,171	0,109	1,393	8,10
2	9,640	4,573	0,640	0,182	0,288	0,313	0,130	2,521	8,00
3	5,292	2,410	0,328	0,140	0,282	0,145	0,091	1,247	7,90
4	5,700	2,587	0,350	0,150	0,333	0,076	0,089	1,376	8,10
5	2,640	1,132	0,204	0,136	0,143	0,075	0,098	0,668	8,10
6	5,478	2,446	0,376	0,151	0,285	0,162	0,038	1,322	8,10
				Molfetta: pressi km 795 della S.S. Adriatica					
1	4,324	2,056	0,337	0,169	0,224	0,176	0,106	1,103	7,45
2	6,072	2,677	0,414	0,224	0,265	0,199	0,115	1,418	7,50
3	4,228	1,967	0,297	0,236	0,224	0,016	0,103	1,031	7,35
4	7,304	3,350	0,531	0,171	0,380	0,215	0,127	1,762	7,30
5	7,852	3,864	0,568	0,189	0,415	0,241	0,146	1,977	7,55
7	4,000	1,826	0,283	0,238	0,222	0,156	0,098	1,972	7,15

All'inizio di ogni intervento rimane evidentemente sollevata l'acqua stabilizzatasi nel pozzo nell'intervallo tra due operazioni; a misura poi che l'emungimento progredisce, il pozzo torna a ricevere nuove acque dalla falda; la quale, una volta disturbata, tende a ricostituirsi a spese delle acque del retroterra e del mare. La ricostituzione può avvenire nel senso che non si abbiano variazioni nel rapporto di miscela oppure nel senso che variazioni del genere si determinino e assumano un certo rilievo; nel primo caso la concentrazione salina tende a mantenersi costante, mentre nel secondo caso va soggetta ad oscillazioni, con due possibilità: che la concentrazione stessa rimanga alleggerita oppure ulteriormente appesantita. La variazione della concentrazione e il senso secondo cui essa decorre dipendono da tutto un complesso di situazioni e circostanze: dalla posizione della falda rispetto al bacino di raccolta; dalla permeabilità degli strati acquiferi o dalle dimensioni delle fenditure della roccia e pertanto dalle entità reciproche degli apporti da terra e dal mare; dalla marea che influenza il livello delle infiltrazioni di acqua marina; dai fattori climatici; dipendono d'altro canto da cause provocate tra le quali, prima e più importante, la depressione che prende a determinarsi in funzione dell'intensità dell'emungimento.

Orbene, mentre in relazione alle situazioni e circostanze connesse con le particolarità dell'ambiente fisico sarebbe difficile intervenire per



FIG. 8. – Una delle centinaia di norie in esercizio lungo la costa.



FIG. 9. – Vasca alimentata da una moderna elettropompa.



FIG. 10. – Noria in funzione.

modificarle, riesce invece possibile sorvegliare le cause provocate, nel senso di convogliarle a fini vantaggiosi o quanto meno di tenere a bada eventuali inasprimenti di situazioni già pericolose. E pertanto non si dovrà temere l'intensificazione dello sfruttamento della falda nei casi in cui attraverso l'emungimento le acque tendono a rivelarsi più spoglie di sali; mentre la stessa manovra dovrà essere evitata quando mostri di prendere piede la manifestazione contraria. Insuccessi, in quest'ultimo senso, si sono spesso registrati a seguito della sostituzione del tradizionale sistema di attingimento con norie, che permette di raggiungere erogazioni dell'ordine del litro/secondo, con moderne attrezzature (elettropompe o motopompe), realizzanti portate notevolmente più alte.

Resistenza delle piante al sale

Dell'azione sfavorevole sulle colture esercitata dalla salsedine, al di là di determinate concentrazioni, si trovano in memorie particolari diffuse notizie (20, 28, 38, 39, 50), riportate dai comuni trattati di fisiologia vegetale, di chimica vegetale e di agronomia. In essi, e particolarmente negli ultimi, vengono forniti sufficienti ragguagli sulla diversa resistenza al sale delle più comuni piante coltivate e vien fatto inoltre cenno alla parte che giocano le condizioni climatiche sui limiti di tolleranza attribuiti a ciascuna coltura (11, 15, 36). Normalmente però si fa riferimento ad un sale singolo, e precisamente al cloruro oppure al solfato o ancora al carbonato di sodio; rarissima invece la considerazione di soluzioni che contengono più sali: onde pressochè accantonata risulta la considerazione della dottrina degli antagonismi ionici, nella forma in cui essa viene attualmente trattata e divulgata.

Allo stato delle cose risulta dunque che la tolleranza del sale, da parte d'una determinata coltura, tendente a differenziarsi da quella propria di altre colture, si suole comunemente far dipendere dalle seguenti condizioni: da una parte, dalla concentrazione di cloruro, solfato o carbonato di sodio della soluzione somministrata o dal tenore dei sali stessi del terreno investito; dall'altra, dalle condizioni climatiche, che dominano la zona o la regione interessata. Ma, di fronte alle concezioni che impegnano attualmente la ricerca, dal momento che le acque salmastre e i terreni salsi risultano provvisti di sali di diversa natura, non riesce possibile non attribuire il dovuto rilievo alla composizione ionica delle soluzioni che arrivano o si sprigionano dal terreno, e più particolarmente alle concentrazioni reciproche di quegli ioni ai quali viene riconosciuta più spiccata azione antagonistica.

Sia pure in un primo momento, limitiamoci tuttavia alla considerazione della concentrazione-limite di un determinato sale, accertata e fissata per una certa coltura: orbene, anche in merito a tale questione, a noi sembra che vada chiarito un punto di fondamentale importanza. Riportiamoci, per semplicità, al solo impiego delle acque salmastre e tralasciamo il caso dei terreni salsi. Rimane dunque da chiarire se la concentrazione che segna il limite di resistenza debba esser considerata quella delle acque all'atto della somministrazione o quella che raggiungono le stesse nel punto in cui, a seguito dei processi d'assorbimento radicale e di evaporazione, tendono ad esercitare il massimo dell'azione nociva nei riguardi delle colture.

La questione, in un caso particolare — e del caso avremo occasione di occuparci meglio in seguito — si concreta press'a poco in questi termini. Si ammette comunemente che per il pomodoro il limite di tollerabilità dei cloruri sia prossimo alla concentrazione di 8-10 gr/l; si sa d'altra parte che, dell'acqua trattenuta dal terreno a seguito di ogni somministrazione (acqua di adesione), le piante sono in grado d'utilizzare solo i due terzi (22, 24, 43, 45, 49) mentre l'altro terzo, pari all'incirca a una volta e mezza l'ammontare dell'acqua igroscopica e in corrispondenza del quale si ritrova generalmente il coefficiente di appassimento, diventa quasi parte integrante della particella terrosa, che ne costituisce il supporto, e perciò non risulta suscettibile di azioni e di richiami osmotici (2). Orbene, di fronte a simili fatti e condizioni, è da ritenere che il limite di resistenza sia, in questo caso particolare, rappresentato dalla concentrazione di 8-10 gr/l, perchè essa stessa segua il limite di tollerabilità; oppure perchè essa è tale da far raggiungere il limite di resistenza, nel momento in cui viene a determinarsi la massima concentrazione ancora attiva a seguito dei processi d'assorbimento radicale e d'evaporazione, limite che in tal caso verrebbe a risultare dell'ordine di 24-30 gr/l? La questione è indubbiamente interessante, perchè se, come è più attendibile, la concentrazione di 8-10 gr/l costituisce essa stessa il limite di resistenza, in tal caso non risultano soltanto nocive le acque che presentano un contenuto di cloruri di quell'entità, ma tutte quelle che, a seguito dei processi d'assorbimento radicale e di evaporazione, sono tali da raggiungere nel suolo le concentrazioni stesse, e precisamente le acque con contenuti di 2,5-3,5 gr/l; e non solo queste, ma acque presentanti contenuti ancora più bassi, qualora nella pratica dell'irrigazione con acque salmastre non vengano adottati accorgimenti atti a rimuovere ogni volta il sale apportato con i precedenti interventi, e cioè atti a impedire il progressivo accumularsi di sale nel terreno sotto irrigazione. A noi sembra che, proprio perchè non si trova

generalmente fatta segno d'idoneá considerazione la questione da noi sollevata, insorgano incertezze e divergenze sui limiti di resistenza ai sali, accertati per una determinata coltura.

Ferme tenendo le considerazioni effettuate sul significato da attribuire ai valori limiti della concentrazione salina fissati per una determinata coltura, diventa chiaro anche il significato che rivestono le condizioni climatiche, sempre in rapporto alla resistenza al sale delle piante coltivate. Tralasciando quello che può essere l'adattamento, in funzione del clima, d'un medesimo organismo vegetale all'azione delle acque salmastre, adattamento provato e comunemente ammesso, per il quale i limiti di tolleranza tendono a muoversi tra valori sensibilmente distanti, l'influenza delle azioni climatiche si rende manifesta nel senso che simili azioni in primo luogo stanno a condizionare l'allontanamento dell'acqua dal terreno, direttamente attraverso l'evaporazione e indirettamente per via dell'impulso che imprimono alla traspirazione attraverso il condizionamento dello sviluppo dei vegetali: onde è da esse che rimane determinata la velocità con cui le acque apportate raggiungono i limiti di concentrazione più altamente pregiudizievoli. E pertanto, se i fattori del clima non esercitassero altra influenza, non potrebbe ad essi non esser riconosciuta quella che, imperniandosi sulla velocità di disseccamento del terreno, prende ad interessare da vicino il problema dei turni di somministrazione.

Come facevamo innanzi rilevare, pressochè accantonata rimane tuttora la considerazione degli antagonismi ionici nel campo dell'irrigazione con acque salmastre. Orbene, se alla teoria deve essere attribuito, come a noi sembra, un certo credito, essa è chiamata a rivestire un profondo significato nel caso delle acque da noi considerate, nelle quali, a seguito del miscelamento delle acque di mare con quelle provenienti dal retroterra, prendono ad incontrarsi ioni sodio e ioni calcio, e precisamente due ioni caratterizzati dal più netto antagonismo e perciò tali da condizionare, attraverso le loro masse in contrasto, in parte notevolissima l'andamento dei processi presso l'organismo soggetto alla loro azione.

Rifacendosi alle ricerche di Osterhout (30, 31, 32), il Miller (27) tratta dell'antagonismo sodio/calcio in termini estremamente semplici. Egli infatti, tra l'altro, rileva: se si porta un organismo in una soluzione di cloruro di sodio, la permeabilità del protoplasma assume valori talmente elevati da rendersi dannosa; così pure, se lo stesso organismo viene immerso in una soluzione di cloruro di calcio, la permeabilità diminuirà fino al punto da determinare gravi disturbi; se invece i due sali vengono mescolati in proporzioni opportune, il loro effetto sul protoplasma risulterà vicendevolmente contrastato, onde la permeabilità del protoplasma stesso tenderà a rimanere inalterata, e conseguentemente tanto

la cellula come l'organismo funzioneranno normalmente. Con qualche dettaglio in più, il Maximov (25) effettua in sostanza le medesime considerazioni. Ricorda egli infatti come, per soluzioni di cloruro di sodio, di concentrazione corrispondente a quella dell'acqua di mare, si registri una tossicità pronunciata, se per la loro preparazione viene usato del sale molto puro; come però bastano piccole quantità di calcio o di magnesio per ridurre il loro effetto tossico. Cita, come esempio, le ricerche sullo sviluppo degli embrioni da uova fecondate di riccio di mare, riferendo come, in soluzione pura di cloruro di sodio, non si avesse sviluppo di alcun embrione; per addizione di 1 cc di soluzione diluita di solfato di calcio lo sviluppo fosse del 3 %; diventasse del 20 % per aggiunta di 2 cc.; addizionando 4 cc salisse al 75 %. Fa rilevare d'altra parte come tossiche si dimostrino anche le soluzioni di cloruro di calcio; e come, in tal caso, la tossicità possa rimanere ostacolata per aggiunta di cloruro di sodio. Mostra inoltre con particolare chiarezza come gli apparati radicali di piante all'uopo trattate si siano sviluppati molto scarsamente in colture pure di cloruro di sodio e di cloruro di calcio; mentre masse di radici di gran lunga più abbondanti le stesse abbiano prodotto, se allevate in soluzioni nelle quali gli ioni sodio risultavano bilanciati da ioni calcio. Conclude facendo osservare come, scegliendo differenti concentrazioni di vari ioni, si possa ottenere una combinazione che permetta il migliore sviluppo dell'organismo, combinazione alla quale compete la caratteristica di soluzione fisiologicamente bilanciata; come per gli animali e le alghe marine la soluzione bilanciata corrisponda strettamente all'acqua del mare; come invece bilanciate per le piante risultino le soluzioni nutritive usate nelle prove di coltura in mezzo liquido.

Indubbiamente la questione della resistenza al sale delle piante coltivate avrebbe meritato osservazioni lunghe ed accurate, tali che di essa riuscissero a definire la consistenza effettiva; a noi invece è riuscito soltanto di fare qualche apprezzamento che ci permetterà di adombrare una qualche conclusione pratica, relativamente all'ambiente nel quale abbiamo operato.

Sul litorale barese si ha dunque un notevolissimo numero di pozzi in esercizio, le cui acque nella stagione estiva vengono per lo più impiegate per l'irrigazione del pomodoro, che, come si sa, è una delle colture che resistono meglio all'azione del sale. In tale ambiente ci si offriva la possibilità di effettuare, nel corso dei nostri sopraluoghi, delle osservazioni sulle colture trattate con acque salmastre e precisamente con quelle stesse da noi prelevate ed analizzate. Orbene nei soli campi trattati con l'acqua n. 6 della zona interna, in territorio di Molfetta, il conduttore, avendo rilevato evidenti disturbi, si vedeva costretto a tagliare l'acqua del suo pozzo

con acqua di acquedotto: egli non aveva nozione delle caratteristiche della sua acqua, che all'analisi presentò un residuo salino di 10 gr/l, il più alto tra quelli da noi determinati.

Verrebbe pertanto naturale di trarre la conclusione che, sul litorale barese, il pomodoro sarebbe in grado di adattarsi all'irrigazione con acque il cui tasso salino, inferiore a 10 gr/l, andrebbe ad aggirarsi sugli 8 gr/l, così come è stato osservato; ma va tenuto presente che tale conclusione non va presa in senso assoluto, che invece essa ha valore soltanto nelle condizioni in cui si trovano ad agire le acque salmastre e a seguito delle norme che vengono seguìte per l'irrigazione, a loro mezzo, presso il litorale stesso: condizioni e norme che, come vedremo, prendono a dimostrarsi tra i fattori più importanti del successo che normalmente accompagna l'antica pratica.

Le acque salmastre e il terreno agrario

A seguito delle irrigazioni, che da decenni si vanno praticando presso gli orti del litorale barese, il suolo non dimostra d'aver sensibilmente modificato la sua natura e la sua struttura, se si ammette che prima dei trattamenti subìti esse siano state simili a quelle dei terreni limitrofi mai irrigati: è stato infatti messo avanti in evidenza come non si rilevi accumulo, ma soltanto un tenore leggermente più alto del comune, di sali solubili e conseguentemente di cloruro di sodio, e come in ogni caso si dimostri sviato il pericolo dell'alcalinizzazione.

Al determinarsi di una simile felice situazione hanno contribuito fattori di varia natura, tra i quali, a nostro giudizio, assumono importanza di gran lunga prevalente i quattro seguenti: la qualità delle acque, la natura e la giacitura del suolo, i lauti apporti di sostanza organica, le particolari norme adottate nella pratica delle irrigazioni.

In relazione alle acque, la caratteristica chiamata a rivestire la maggiore importanza è ancora quella alla quale abbiamo attribuito il più notevole significato biologico, e cioè la presenza di sensibili quantità di calcio e conseguentemente l'insediamento di un rapporto sodio/calcio non eccessivamente elevato, anzi notevolmente stretto se confrontato con quello che si registra per l'acqua di mare. È ormai ben noto (23) come il comune materiale terroso, trattato ripetutamente con soluzioni di cloruro di sodio, tenda a perdere gli ioni che saturano le micelle della sua frazione argillosa, scambiandoli contro il sodio della soluzione; e come, allontanando la soluzione salina che impregna il terreno a mezzo di lavaggi con acqua, insorga un'alcalinità più o meno pronunziata a causa dello spostamento degli ioni sodio insediatisi sulla micella, provocato dagli ioni

idrogeno dell'acqua impiegata per il dissalamento. Noto è anche (6, 7, 12) come il sodio diventi meno attivo, ai fini della rimozione degli ioni micellari e del suo insediamento in loro vece, se nella soluzione che lo contiene sia presente altro ione capace di contrastare la sua azione; e come il calcio goda di questa proprietà più di qualsiasi altro dei cationi da noi determinati per le acque considerate. La diminuzione dell'attività del sodio, per opera del calcio, risulta evidentemente tanto maggiore quanto più stretto sarà il rapporto sodio/calcio della soluzione; e può arrivare al punto da rimanere completamente annullata quando il rapporto assuma valori convenientemente bassi. Si tratta ancora, come si vede, d'un antagonismo che prende a determinarsi tra sodio e calcio in rapporto al loro insediamento sulla micella; ed è in virtù di tale antagonismo che il calcio delle acque esercita il suo potere benefico, contrastando il trapasso del sodio sul complesso assorbente e diminuendo di conseguenza i pericoli dell'alcalinizzazione del suolo. Da solo il calcio delle acque non è in grado d'annullare l'attività del sodio e d'allontanare definitivamente i pericoli dell'alcalinizzazione: i rapporti sodio/calcio si dimostrano ancora troppo alti perchè tanto possa avvenire; si ha però ragione di ritenere che, una volta arrivate nel suolo, le acque possano ulteriormente caricarsi di ioni calcio, e caricarsi al punto che venga raggiunto quel tale rapporto che segni l'annullamento dell'attività degli ioni sodio.

L'azione esercitata dal fattore terreno si rende manifesta, come facevamo notare poc'anzi, in due sensi ben distinti, facenti capo rispettivamente alla natura del suolo e alla sua giacitura.

Per quanto si riferisce alla natura del materiale terroso, in relazione alla pratica che qui ci interessa, assumono significato e importanza preminente due caratteristiche: la presenza costante, sia pure in quantità estremamente variabili, del calcare; la normale scioltezza, determinata dal modesto contributo d'argilla e dall'insediamento della struttura glomerulare (caratteristiche facilmente accertabili e generalmente rilevate attraverso esami empirici effettuati sul posto per i terreni considerati), scioltezza della quale si è avuta comunemente conferma dalle osservazioni praticate in relazione alla permeabilità, sempre *in situ*, nei casi in cui era in atto l'irrigazione. Alla presenza del calcare è da attribuire la tendenza al passaggio, nelle soluzioni circolanti, di nuove quantità di ioni calcio, e quindi da riferire la possibilità che, nelle soluzioni stesse, il rapporto sodio/calcio prenda a stringersi ulteriormente, rispetto a quello accertato originariamente sulle acque analizzate, e che arrivi a raggiungere valori tali per cui l'azione degli ioni sodio prenda a risultare pressochè completamente allontanata. E la possibilità accennata è tale da presentare le migliori prospettive d'attuazione, dal momento che i terreni irrigati degli

orti baresi ricevono laute somministrazioni di sostanza organica, dal cui disfacimento rimangono prodotte notevoli quantità d'anidride carbonica, alla quale per l'appuntō è da riferire il grosso dell'azione solvente sul carbonato di calcio del terreno. Ma sul disfacimento della sostanza organica saremo tenuti a tornare subito qui appresso, e sarà allora che ce ne occuperemo più diffusamente.

Il carattere di scioltezza, e quindi di notevole permeabilità, assume evidentemente alto rilievo in quanto, provvedendo ad assicurare il facile sgrondo dell'acqua gravitazionale, rende inattuabile la possibilità di ristagni, che ai consueti danni porterebbero ad assommare, nel particolare caso delle acque salmastre, quelli ancor più gravi che farebbero seguito al deposito in superficie di non indifferenti quantità di sale, una volta che rimanessero prosciugati per evaporazione gli specchi d'acqua venutisi a creare; ma non meno rilevante si prospetta la funzione della scioltezza, nel senso che ad essa vanno connessi movimenti capillari d'intensità e d'ampiezza solo moderate, per cui è da presumere che, nel caso che le acque gravitazionali avessero ad accumularsi nel sottosuolo, per una delle consuete ragioni, di modesta entità verrebbero a risultare i richiami in superficie dalla falda nuovamente costituitasi e relativamente vago verrebbe a prospettarsi il pericolo di un ritorno nello strato coltivato del sale contenuto nelle acque percolate.

Ma proprio a scongiurare ulteriormente quest'ultimo pericolo interviene, nell'ambiente nel quale abbiamo operato, una seconda e forse più valida circostanza, strettamente connessa con la giacitura dei terreni del litorale e del retroterra del Barese, comune d'altro canto a parte dei territori di altre provincie limitrofe. Nella maggior parte dei casi le formazioni terrose presentano spessori oltremodo modesti, talchè lo strato coltivato le interessa pressochè integralmente. In simili circostanze viene pertanto a mancare un sottosuolo vero e proprio, al cui posto si hanno invece banchi di calcare o di tufo più o meno potenti: il calcare si presenta generalmente stratificato e notevolmente fessurato; mentre il tufo, anche se dà luogo a formazioni di più elevata potenza e compattezza, risulta contrassegnato dal carattere di notevole permeabilità. Le condizioni del profilo si dimostrano pertanto tali, per cui, se il supero dell'acqua somministrata, dopo aver attraversato lo strato coltivato, infila le fenditure del calcare o va a disperdersi nella massa del tufo, che tende a mantenersi decisamente distaccata dal materiale terroso sovrastante, in ogni caso esso rimane coinvolto in tutt'altra serie di movimenti che non interessano ormai più il terreno coltivato, e perciò definitivamente sottratto al gioco degli spostamenti capillari che ne potrebbero determinare il ritorno in superficie.

L'azione da attribuire alle concimazioni organiche va indubbiamente riferita al genere di disfacimento cui vanno incontro i materiali somministrati ed all'intensità dei processi nei quali rimangono coinvolti. Di più largo uso risultano le spazzature e le alghe marine, che in quantità notevoli vengono rigettate in corrispondenza di determinati punti della costa; impiego meno frequente riceve il letame a causa della scarsa disponibilità, conseguente all'irrilevanza degli allevamenti nella zona considerata. Tanto le spazzature quanto le alghe, sistemate in ampi banchi, lasciate a loro stesse per il tempo richiesto da una conveniente maturazione, vengono sparse negli orti nelle normali quantità di 300-400 qli/ha. Al sopraggiungere delle prime irrigazioni, quando la temperatura favorisce in maniera particolare le attività microbiche, risultando d'altra parte l'aria sufficientemente rappresentata nel seno della massa terrosa in virtù della scioltezza che le deriva dalle vantaggiose caratteristiche di costituzione meccanica e di struttura: realizzandosi dunque favorevoli condizioni di umidità, temperatura ed aerazione, la sostanza organica diventa facile preda di attivi processi di disfacimento, decorrenti nel senso della completa distruzione del materiale somministrato. Di tale assunto si ha la conferma nel fatto che, effettuando gli opportuni controlli, dopo il raccolto, su terreno abbondantemente trattato con materiale organico e normalmente irrigato, si suole abitualmente rilevare come esso non dimostri tenori di sostanza organica diversi da quelli accertati per i terreni degli appezzamenti limitrofi non concimati nè irrigati.

Rimanendo pertanto la sostanza organica essenzialmente coinvolta in processi di distruzione e decorrendo tali processi con relativa attività, pur mantenendosi sempre nei limiti di una combustione lenta, si ha ragione di attendersi che le masse d'anidride carbonica, che prendono a prodursi e a circolare nel terreno, risultino di non comune entità, e che conseguentemente l'azione di tale composto arrivi ad assumere intensità inusitata. Gli effetti di simile azione interessano nel nostro caso, come facevamo rilevare avanti, soprattutto in relazione all'attacco del calcare del terreno ed al trasferimento del calcio nella soluzione circolante: e pertanto è da concludere che tanto la prima azione quanto la seconda da essa naturalmente dipendente, abbiano notevoli possibilità di realizzazione, e che di conseguenza debitamente fondati risultino i motivi messi a base della nostra considerazione, secondo la quale il rapporto sodio/calcio, già sufficientemente moderato nelle acque salmastre impiegate nell'irrigazione, tenderebbe a ridursi ulteriormente nelle soluzioni circolanti e potrebbe forse raggiungere quei tali valori, in corrispondenza dei quali il sodio rimarrebbe inattivato dal calcio.



Fig. 11. – Impianto irriguo di un appezzamento ad orto: vasca e pozzetto.



Fig. 12. – Impianto irriguo di un appezzamento ad orto: canaletta in cemento.

A quest'ultimo proposito, e cioè in tema d'attività degli ioni sodio, anche se si avessero difficoltà ad accogliere la spiegazione da noi proposta, rimane tuttavia valido il fatto consacrato dai risultati dell'analisi, secondo il quale il sodio non è generalmente riuscito a rendere evidenti i suoi particolari e ben noti effetti, dal momento che i terreni esaminati, nè sotto irrigazione nè — ed è quello che più conta — in fase di dissalamento, dimostrano di esser sede di reazione decisamente versante nel campo dell'alcalinità.

Rimarrebbero infine da considerare le norme adottate per l'irrigazione con acque salmastre; ma superando esse il ristretto limite dei rapporti che si stabiliscono tra terreno ed acque salmastre e trascorrendo nel più vasto campo della realizzazione della particolare pratica agronomica, riuscirà opportuno considerarle separatamente, mettendone in rilievo i molteplici riflessi.

Considerazioni sulla pratica della irrigazione con acque salmastre

È in atto, nella zona considerata, una pratica irrigua presentante carattere di notevole singolarità: il sistema seguìto è quello che meglio si confà alla coltura generalmente adottata, cioè al pomodoro, e precisamente il sistema d'infiltrazione da solchi; una delle singolarità si rivela nel modo in cui viene somministrata l'acqua, e cioè nel fatto che i trattamenti risultano spinti verso consumi insolitamente elevati e ripetuti con ritmo notevolmente più frequente del normale; e una seconda è costituita dalla norma secondo la quale, sullo stesso appezzamento, l'irrigazione rimane condotta in annate alterne e qualche volta a intervalli di due anni.

Non vi ha dubbio che la pratica in vigore rappresenti una conquista scaturita da lunga e non facile esperienza fatta dagli agricoltori, guidati unicamente dalla loro sensibilità istintiva e animati dalla sola incrollabile fiducia nella loro intraprendenza; come non può ad essa non riconoscersi una idonea razionalità di impostazione e il conseguimento del più lusinghiero dei successi. La somministrazione dell'acqua, effettuata in eccedenza sui normali bisogni, provvede infatti ogni volta al determinarsi di un sensibile movimento di percolazione, che dallo strato coltivato raggiunge e oltrepassa il banco roccioso sottostante, e che pertanto ha per effetto il lavaggio del terreno, con conseguente asportazione dei sali eventualmente accumulatisi e loro definitiva estromissione dal giuoco capillare, attra-

verso lo sprofondamento oltre la coltre calcarea o l'ammasso tufaceo: di guisa che il materiale terroso interessato alla vita delle colture viene messo nelle condizioni di non dover subire pregiudizievoli accumuli di sali con il moltiplicarsi degli adacquamenti. Potrebbe però riuscire dannosa anche la concentrazione, cui va soggetta l'acqua d'un solo trattamento, per via della traspirazione e dell'evaporazione, potendosi raggiungere, al limite estremo d'attività delle soluzioni circolanti, concentrazioni saline dell'ordine di 10 e più gr/l; ma a scongiurare questo secondo pericolo interviene per l'appunto la seconda delle norme, quella che consiglia l'infittimento dei turni: l'agricoltore barese, che tratta con acque salmastre, torna infatti sullo stesso appezzamento anche due volte nella stessa settimana, e in ogni caso sempre prima che il terreno abbia avuto il tempo di essiccarsi.

La stretta fedeltà tenuta a questi due punti fondamentali della pratica irrigua vale a chiarire un lato importante relativamente alla resistenza al sale delle colture. Se infatti, come più d'una volta abbiamo accennato, per il pomodoro incominciano a dimostrarsi pregiudizievoli le concentrazioni di 10 gr/l, nelle condizioni in cui viene praticata l'irrigazione dei nostri orti; e se tali condizioni valgono a salvaguardare i liquidi circolanti da notevoli variazioni di concentrazione rispetto alle acque di partenza: se le cose stanno in questa maniera, risulta evidente come il limite di tolleranza per il pomodoro vada posto al disotto dei 10 gr/l. E non al disopra, come si potrebbe essere indotti a ritenere, partendo dal presupposto che la resistenza alle acque con residuo del 10 per mille significhi resistenza a tutte le concentrazioni subìte, a seguito dell'evaporazione e della traspirazione, dalle acque stesse, fino alla massima determinantesi in prossimità del punto di appassimento. Tale presupposto si troverebbe evidentemente in contrasto con la pratica, la quale mostra chiaramente come il pomodoro prenda a soffrire a seguito della somministrazione di acque presentanti concentrazioni saline dell'ordine di 10 gr/l e come il danno si aggravi quando le norme seguìte nell'irrigazione non siano tali da evitare che nei liquidi circolanti la concentrazione salina prenda a subire sbalzi notevoli.

Altra norma è quella d'alternare sullo stesso appezzamento colture irrigue con colture asciutte: e ancora di questa non riesce difficile accertare la fondatezza e riconoscere la necessità d'applicazione.

Per quanto le due prime misure, impiego d'acqua in eccesso e intensificazione dei turni, riescano a tener lontani i forti accumuli, esse tuttavia non arrivano a debellare completamente il pericolo dell'insediamento del

sale, non fosse altro per il fatto che le acque salmastre, impiegate nell'ultima irrigazione e rimaste a contatto col materiale terroso, necessariamente lasciano nel suolo quel tanto di sale che portavano disciolto. Orbene, ad eliminare gli immancabili residui e a ricondurre lo strato coltivato a una soddisfacente normalità, si lascia che provvedano le acque di pioggia di un intero anno e, quando occorra, anche d'un secondo anno, investendo per tale periodo il suolo con colture asciutte. Il felice andamento di tale misura trova evidentemente il suo necessario presupposto nella realizzazione d'un dissalamento che non degeneri in alcalinizzazione. Ma il pericolo d'un simile disguido, già contrastato in partenza dal non comune contenuto di calcio delle acque e dalla costante presenza del calcare nel terreno, risulta ulteriormente sviato e completamente debellato dall'opera dell'agricoltore, quando questi provveda ad interrare masse cospicue di sostanza organica.

Della bontà del sistema applicato presso il litorale barese dànno atto i due maggiori agronomi meridionali, De Cillis (17) e Pantanelli (36). De Cillis in particolar modo l'accoglie e l'approva in ciascuna delle misure praticate: uso dell'acqua in grande abbondanza, intensificazione dei turni, alternanza di coltura irrigua con coltura asciutta, laute somministrazioni di sostanza organica; mentre Pantanelli su qualche punto sembra non concordare: e precisamente su uno dei fondamentali, quale quello relativo alla quantità di acqua da somministrare per ogni adacquamento. Desta invero una certa meraviglia la proposta d'impiego di moderate quantità di acqua salmastra in turni frequenti; e più ancora, dopo quanto abbiamo fatto innanzi rilevare, sorprende la giustificazione secondo la quale la norma avanzata varrebbe, a differenza d'ogni altra, a mantenere bassa la concentrazione della soluzione circolante o quanto meno a impedirne un pericoloso innalzamento. Pantanelli s'intrattiene d'altra parte sugli effetti benefici che le acque salmastre conseguirebbero soprattutto in rapporto alla qualità dei prodotti: effetti che, se non ancora sufficientemente messi in evidenza da indagini appropriate, si trovano tuttavia accreditati presso l'opinione comune, dalla quale il ricercatore deve probabilmente averli derivati, confermandoli forse con osservazioni e rilievi personali. A tal proposito egli infatti fa notare che, a seguito del trattamento con acque salmastre, « i tessuti vegetali diventano più carnosi, più spessi, più ricchi di sali, zuccheri, aromi, sostanze azotate e fosforate, per cui migliora la qualità delle frutta e delle verdure ed aumenta la conservabilità e la trasportabilità ».

Pur presentando, la pratica seguita presso gli orti del litorale barese, i migliori elementi di successo, non sono tuttavia infrequenti gli accenni

a possibilità di rivoluzionamento della pratica stessa, fondate su opportuni trattamenti da far subire alle acque salmastre, nel senso d'abbassarne convenientemente il contenuto salino.

Riferiremo, a questo proposito, che del problema si è interessato il « Groupe de travail n° 8 pour l'étude du déssalement des eaux saumâtres », operante nell'ambito dell'« Organisation Européenne de Coopération Économique » (29), occupandosi in modo particolare dell'aspetto economico dei diversi processi di demineralizzazione delle acque saline. Dal primo, e, fino a questo momento, unico rapporto, si apprende come sia stata fatta una valutazione dei costi per i seguenti processi: 1) distillazione con compressione di vapore; 2) scambio di ioni; 3) distillazione a mezzo di energia solare; 4) elettrodialisi; 5) separazione per congelamento. Oggetto dell'esame sono stati i lavori condotti, da organismi statali e dall'industria privata, presso i seguenti Paesi: Regno Unito, Francia e possedimenti del Nord-Africa, Germania, Belgio, Stati Uniti d'America e Paesi Bassi. Da un punto di vista generale, al difuori cioè di considerazioni sulla variabilità di taluni fattori economici dall'uno all'altro dei Paesi considerati, è stato tratto il convincimento che « nelle condizioni normali è l'elettrodialisi che permette di dissalare le acque salmastre ai prezzi più bassi ». Adottando tale processo (considerazioni del genere valgono del resto per tutti gli altri), la spesa varia in funzione del grado di dissalamento da realizzare e della capacità lavorativa dell'impianto. Trattando con l'elettrodialisi un'acqua contenente il 5 ‰ di cloruri — è questo, tra quelli considerati, il caso più vicino a quelli da noi esaminati — e volendone portare il tenore a 0,3 ‰, si spenderanno intorno a 1,50 fiorini per tonnellata presso un impianto che lavori 10 t. nelle 24 ore, mentre se ne spenderanno 0,60 (pari a 100 lire italiane) presso impianti che lavorino 1000 t. al giorno. Il « Groupe de travail » fa tuttavia osservare che si ha ragione di ritenere che i costi riferiti, valutati con estrema prudenza, siano suscettibili di riduzione a seguito dei miglioramenti che con tutta probabilità subirà il procedimento. Ad ogni modo, allo stato delle cose, riuscirebbe difficile non rilevare come, avendo a che fare con costi dell'ordine di grandezza innanzi ricordati, se la questione della demineralizzazione delle acque salmastre potrà ancora esser chiamata a rivestire importanza pratica in ordine al rifornimento d'acqua potabile di qualche regione in particolari periodi di emergenza, la questione stessa tenda a rimanere assolutamente estranea all'attività d'imprese interessate alle acque salmastre per l'impiego a scopo irriguo.

Considerazioni conclusive

Da quanto è stato esposto risulta chiaro come la pratica dell'irrigazione con acque salmastre coinvolga problemi varî e complessi, tutti altamente determinanti ai fini di una avveduta applicazione e dell'auspicato successo della pratica stessa.

Per quanto concerne la precisazione del grado di resistenza al sale delle piante coltivate, è da rilevare come essa sia tale da non poter essere in alcun modo effettuata in senso assoluto e attribuendole significato e validità generali. È ben risaputo innanzitutto che il carattere in questione risulta notevolmente vario per le diverse piante coltivate e vario anche in funzione dell'ambiente climatico nel quale la coltura viene praticata; ma ci riesce ora chiaro come, sempre per la stessa specie vegetale e sempre per le stesse condizioni di clima, esso rimanga strettamente legato alla qualità delle acque somministrate, alla natura e struttura del terreno investito, e via via alla sua giacitura, alla quantità di acqua impiegata per ogni irrigazione, alla frequenza dei trattamenti. La precisazione pertanto assume valore solo se accompagnata dalle notizie alle quali abbiamo testè fatto riferimento.

Dovendo, per esempio, definire il grado di resistenza al sale del pomodoro, che è la coltura che fin qui ci ha interessato specificamente, la cosa dovrà pertanto esser fatta nella seguente maniera; la coltura del pomodoro dimostra di tollerare concentrazioni saline massime dell'ordine di 8 gr/l, in clima caldo-asciutto, quando prendano a realizzarsi le seguenti condizioni: che le acque salmastre impiegate presentino un rapporto sodio/calcio dell'ordine di 5:1; che i terreni coltivati siano provvisti di calcare, vengano trattati con abbondanti quantitativi di sostanza organica, siano sciolti o comunque dotati di buona permeabilità e risultino ben fognati; che venga fatto uso di forti quantitativi di acqua per ogni trattamento; che i turni siano sufficientemente fitti, ed in ogni caso praticati in modo che il terreno risulti costantemente umido.

Per l'ambiente, nel quale abbiamo operato, il mancato realizzarsi d'una sola delle condizioni ricordate potrebbe compromettere la validità del limite fissato.

Allo stesso modo che per il pomodoro dovrà esser definito il limite di resistenza al sale per qualsiasi altra coltura che s'intenda praticare.

Passando a tipi di terreno diversi da quelli considerati, la tecnica dell'irrigazione con acque salmastre andrà soggetta a profonda revisione e, insieme ad essa, anche il criterio di definizione della resistenza al sale delle colture. I terreni argillosi pesanti e profondi richiederanno fitte reti di

drenaggio e cure particolarissime, intese ad impedirne l'alcalinizzazione: per cui, come consiglia De Cillis, riuscirebbe forse più opportuno non impegnarli affatto nella pratica di cui ci stiamo occupando. I terreni del tipo di quelli esaminati, provvisti di moderate quantità d'argilla e non privi di struttura glomerulare, sarà bene che contengano sempre del calcare e vengano lautamente trattati con sostanza organica; e, nel caso che siano profondi e non risultino naturalmente fognati, sarà necessario provvederli di dreni che permettano e assicurino lo sgrondo delle acque, che sempre dovranno essere somministrate in eccesso. Si può infine avere il caso di terreni sabbiosi, per i quali le cose si semplificano notevolmente: a causa della estrema povertà d'argilla e perciò di materiale dotato di potere assorbente, cadono pressochè completamente le norme intese a curare l'insediamento e il mantenimento nei liquidi circolanti del più stretto rapporto sodio/calcio; mancando l'argilla, il materiale terroso non temerà più l'alcalinizzazione; reali tuttavia rimarranno i pericoli dell'insediamento del sale e perciò attuale risulterà la necessità dell'impiego d'acqua in eccesso e l'altra dell'allontanamento delle acque di sgrondo; cosicchè, quando si operi su terreni sabbiosi, la resistenza delle colture, muovente sempre da un certo valore della concentrazione salina, rimarrà condizionata unicamente dall'uso d'acqua in eccesso, rispetto ai reali bisogni della coltura, e dalla adozione di turni che assicurino la costante umidità del terreno.

RIASSUNTO

Sulla fascia litoranea barese, che si svolge per oltre un centinaio di chilometri da Barletta a Fasano, gli AA. hanno condotto una diffusa indagine sulle acque salmastre dei pozzi esistenti, normalmente utilizzati per l'irrigazione di colture ortive; hanno eseguito ricerche anche sui terreni che da decenni subiscono il trattamento con simili acque. Sulla scorta degli accertamenti effettuati, essi fissano le norme che, tenendo conto dei presupposti teorici cui la pratica è tenuta a uniformarsi, rispondano alle esigenze più imperiose di un intervento tanto delicato, quale è quello dell'irrigazione con acque salmastre; fra le quali norme assumono particolarmente rilievo l'abbondanza delle somministrazioni, la cura dei drenaggi e la fittezza dei turni. Gli AA. effettuano infine considerazioni in ordine alla formulazione del limite di resistenza al sale, per una determinata coltura, nell'ambiente nel quale essi hanno operato; e ancora in relazione ad altri ambienti, che dallo stesso si differenzino soprattutto per quanto attiene alla natura, struttura e giacitura del materiale terroso costituente lo strato coltivato.

SUMMARY

RESEARCH AND CONSIDERATIONS ON IRRIGATION WITH BRACKISH WATERS CARRIED OUT ALONG THE BARI COAST

By OTTAVIANO BOTTINI and LUIGI LISANTI

On the strip of Bari coast which runs more than a hundred kilometres from Barletta to Fasano, the authors have conducted a widespread study on the brackish waters of existing wells, normally used for irrigating orchards.

They have also conducted research on the lands which for decades have been treated with similar waters. Taking into consideration the theoretic presuppositions to which the practical work had to conform, the authors, on the basis of their findings, have established standards which fulfill the most pressing need for this most delicate operation of brackish water irrigation. Among these standards, the quantity of water to be used, the maintenance of irrigation ditches, and the spacing of the irrigation are of particular importance. Finally, the authors express their views concerning a definition of the limits of salt toleration for a particular crop in the environment in which they have worked and also in relation to other environments from which the chief variation is in the nature, structure and position of the earthy material making up the layer of soil cultivated.

BIBLIOGRAFIA

(1) ALFIERI, S. Le irrigazioni in Puglia. Da: Le irrigazioni in Italia. Roma, Libreria dello Stato, 1931, p. 465.

(2) ANSIAUX, J. R. La pression osmotique chez les végétaux. *Académie Royale Belgique*, Bruxelles, 1948, XXI, fasc. 3.

(3) ARLANDY, A., ENZMANN, J., JAKOB, A. u. a. Magnesium: ein Pflanzennahrstoff. Deutscher Innen- und Aussenhandel Bergbau, Berlin 1953.

(4) BAVER, L. D. Soil physics. New York, John Wiley, 1948, p. 253.

(5) BIGNAMI, P. L'irrigazione con acque salate. *Atti VII Congr. Naz. Acque*, Bari, 1933, p. 333.

(6) BOTTINI, O. Saggio di studio sui terreni salsi. *Ann. Fac. Agr. Univ.*, Bari, 1944, 4, 7.

(7) BOTTINI, O., e LISANTI, L. Ricerche sui terreni salsi del Tavoliere. *Ann. Sper. Agr.* 1951, n. s., 5, 233.

(8) CERRUTI, A. Sulle sorgenti sottomarine dei mari tarantini e sulla loro eventuale utilizzazione per l'irrigazione del Salento. *Risveglio Agr.*, 1948, VII, 118.

(9) COLACICCO, G. La carta delle acque sotterranee del Tavoliere. Foggia, Arti Grafiche Pescatore, 1951.

(10) COLAMONICO, C. La geografia della Puglia. Bari, Casa Ed. Cressati, 192, p. 27.

(11) DE CILLIS, E. Trattato delle coltivazioni: Agronomia. Roma, Ed. Agricoltura Fascista, 1942, p. 324.

(12) DE DOMINICIS, A. Terreni salsi e terreni alcalini. *Staz. Sper. Agr. Ital.*, 1918, 51, 103.

(13) DE GIORGI, C. Descrizione geologica ed idrografica della provincia di Lecce. Lecce, Ed. Salomi, 1922.

(14) DE LORENZO, G. Geologia dell'Italia meridionale. Napoli, Editrice Politecnica, 1937, p. 270.

(15) DEMOLON, A. Principes d'agronomie. Paris, Dunod, 1946, tome II: Croissance des végétaux cultivés, p. 219.

(16) DI LONARDO, G., PANTANELLI, E., e POTENZA, G. Seconda relazione sull'attività dell'Ufficio Irrigazioni del'Ente Autonomo per l'Acquedotto Pugliese. Bari, G. Laterza & Figli, 1928.

(17) ENTE FIERA DEL LEVANTE. Atti del convegno per l'irrigazione a pioggia. Bari, Stab. Tip. Accolti-Gil, 1953.

(18) ENTE SVILUPPO IRRIGAZIONE PUGLIA E LUCANIA. Ordinamento e attività dell'Ente. Bari, Gius. Laterza & Figli, 1950.

(19) ENTE SVILUPPO IRRIGAZIONE PUGLIA E LUCANIA. Sperimentazione irrigua nel triennio 1950-52. Bari, Gius. Laterza & Figli, 1953.

(20) HAYVARD, H. E., and WADLEIGH, C. H. Plant growth on saline and alkali soils. *Advances in Agronomy*, New York, Akademic Press, Inc., 1949, I, 5.

(21) HOAGLAND, D. R. Inorganic nutrition of plants. *Chronica Botanica*, Waltham, Mass., 1948, p. 26.

(22) ISRAELSEN, O. W. Irrigation principles and practices. New York, 1950, p. 177.

(23) KELLEY, W. P. Cation exchange in soils. New York, Reinhold Publ. Corp., 1948, p. 51.

(24) RAMER, P. J. Plant and soil water relationships. New York, McGraw-Hill Co., 1949, p. 25.

(25) Maximov, N. A. Plant physiology. New York, McGraw-Hill Co., 1938, p. 140.

(26) Milella, G. La sorgente subacquea Anello di S. Cataldo in Taranto. *Risveglio Agr.*, 1948, VII, 111.

(27) Miller, E. C. Plant physiology. New York, McGraw-Hill Co., 1938, p. 271.

(28) Novicoff, N. Le acque salate e le piante coltivate. *Agric. Colon.*, 1932, 26, 391.

(29) Organisation Européenne de Coopération Économique. Rapport du groupe «ad hoc» au groupe de travail 8 sur la déminéralisation des eaux salines. Paris, 1953.

(30) Osterhout, W. J. V. On the nature of antagonism. *Science*, 1915, 41, 255.

(31) Osterhout, W. J. V. The penetration of balanced solution and the theory of antagonism. *Science*, 1916, 44, 395.

(32) Osterhout, W. J. V. Antagonism and permeability. *Science*, 1915, 45, 93.

(33) Pantanelli, E. Irrigazione con acque salmastre. *Risveglio Agr.*, 1929, fasc. 2 e 3 pp. 37 e 83.

(34) Pantanelli, E. Irrigazione con acque salmastre. *Memorie Stazione Agr. Sper. Bari*, Bari, 1937, Mem. 26.

(35) Pantanelli, E. Irrigazione con acque salmastre. *Agr. Colon.*, 1941, 35, 340.

(36) Pantanelli, E. Agronomia generale. Bologna, Edizioni Agricole, 1953, pp. 67 e 159.

(37) Pantanelli, E., e Bianchedi, A. Irrigazione con acque salmastre. Da: Economia della Capitanata. Foggia, 1929, p. 67.

(38) Passerini, N. Innaffiatura con acque di mare. *L'Italia Agric.*, 1932, 69, 10.

(39) Passerini, N., e Galli, P. Sperimenti intorno l'azione del cloruro sodico contenuto nell'acqua di irrigazione su di alcune piante coltivate. *Atti Acc. Georg.*, 1927, ser. V, 24.

(40) Puffeles, M. Effect of saline water on Mediterranean loess soils. *Soil Science*, 1939, 47, 447.

(41) Rampazzi, A. Il contributo delle acque sotterranee e sorgentizie all'irrigazione del Mezzogiorno. *Atti VII Congr. Naz. Acque*, Bari, 1933, p. 67.

(42) Reifenberg, A. The soils of Palestine. London, Th. Murby, 1947, p. 39.

(43) Roe, H. B. Moisture requirement in agriculture: farm irrigation. New York, McGraw-Hill, 1950, p. 132.

(44) Savino, V. Irrigazione di un appezzamento di terreno nella tenuta Battendieri (Agro di Taranto). *L'Acqua*, 1931, IX. 38.

(45) Shaw, B. T. Soil physical conditions and plant growth. New York, Academic Press, 1952, p. 73.

(46) Trevisani, P. Terra, acque ed irrigazioni in Puglia. *Le Vie d'Italia,* 1931, XXXVII, 79.

(47) Ulpiani, C. Esperienze di irrigazione con acque salmastre. Da: Opera omnia. Casalmonferrato, F.lli Marescalchi, 1928, II, p. 689.

(48) Valente, G. Contributo delle acque sotterranee e sorgentizie alla irrigazione del Mezzogiorno. *Atti VII Congr. Naz. Acque,* Bari, 1933, p. 75.

(49) Wadleigh, C. H., and Richards, L. A. Soil moisture and the mineral nutrition of plants. The University of Wisconsin Press, 1951, p. 411.

(50) Yankovitch, L. Études sur la résistance de certaines cultures d'été aux clorures. *C. R. Conf. pédolog. méditerr.,* Alger-Montpellier, p. 417.

Ricevuto il 19 giugno 1954.

OSSERVATORIO FITOPATOLOGICO
SEZIONE DI PATOLOGIA VEGETALE
FIRENZE

VINCENZO GRASSO

IL MOSAICO DEL GLADIOLO IN ITALIA

Da diverso tempo e soprattutto dall'anno scorso nelle zone di Pescia e Pistoia molti floricoltori avevano notato che nei loro appezzamenti di gladioli un'alta percentuale di piante mostrava uno sviluppo piuttosto stentato, foglie con una colorazione verde poco intensa, una emissione di fiori non molto vivamente colorati, qualche volta stranamente deformati nella spiga e infine una formazione di cormi di modesta pezzatura. Quando poi nelle successive colture questi cormi venivano rimessi in terra, una buona percentuale di essi dava delle piante con sviluppo ancor più stentato o addirittura qualche volta non germogliavano.

A nulla erano valsi tutti gli accorgimenti adoperati sia nella nella tecnica della coltura che nei trattamenti antiparassitari poichè il fenomeno si accentuava sempre più assumendo l'aspetto di una vera e propria degenerazione.

Molte di queste notizie giungevano al nostro Osservatorio purtroppo quando non si poteva fare un tempestivo sopraluogo alle piante in campagna, ma ci si doveva limitare a ispezionare le numerose partite di cormi ammassati nei magazzini, sia di produzione locale che di provenienza olandese, sui quali si rinvenivano quasi tutti i microrganismi segnalati e studiati dai diversi autori che si sono occupati delle malattie del gladiolo: *Penicillium gladioli* McCull. et Thom. (5, 8, 18), *Penicillium* sp. (1), *Fusarium oxysporum* Schlecht. var. *gladioli* Mass. (8, 18), *Pseudomonas marginata* (McCull.) Stapf (7, 13), *Septoria gladioli* Pass. (5, 8) ed alterazioni d'origine non parassitaria. Quando si aveva l'opportunità d'esaminare delle piante in vegetazione, spesso si rinveniva sulle foglie la *Sept. gladioli* o qualche altro organismo di scarso valore fitopatologico. In uno dei sopraluoghi fatto nello scorso inverno a Pistoia, su invito di quell'Ispettorato provinciale dell'Agricoltura, oltre l'ispezione ai cormi in alcuni magazzini, fu eseguita anche una visita ad un appezzamento, dove nella decorsa estate la coltura dei gladioli era completamente fallita. Sul terreno si rinvennero molte

foglie, steli secchi o marciti, coperti da numerose fruttificazioni di *Fusarium orthoceras* App. et Woll. var. *gladiodi* McCull. (5, 8, 14), *Botrytis* sp., (5, 15), da sclerozi e croste miceliche, molto probabilmente riferibili alla *Sclerotinia gladioli* Drayton (11). Sui pochi e striminzati cormi, che il proprietario per ragione di economia non aveva fatto neppure dissotterrare e raccogliere, si riscontrarono tracce dei medesimi parassiti ritrovati in magazzino.

Quantunque essi fossero abbastanza numerosi per spiegare le ragioni del fallimento delle colture, tuttavia non si era proprio convinti che quei microrganismi fossero stati da soli a provocare tanti disatri.

Un'ulteriore occasione per rivedere la situazione ci è stata offerta nei giorni scorsi da un campione di foglie di gladiolo, portato da un funzionario della locale Federazione dei Consorzi Agrari, proveniente dalla zona di Pistoia. Le foglie presentavano alcune zone, lunghe 3-4 cm e larghe qualche mm, completamente secche e di color coriaceo o rossastro. All'esame microscopico mostravano lievi attacchi di *Heterosporium,* molto probabilmente riferibile all'*H. gracile* Sacc., e alcune fruttificazioni di *Cladosporium herbarum* (Pers). Link. Poichè da quanto riferiva il latore del materiale, il proprietario era molto allarmato per queste alterazioni che si andavano sempre più estendendo e dai reperti di laboratorio i due funghi ragionevolmente non potevano da soli essere i responsabili dei danni lamentati, si decise di far insieme con il prof. A. Biraghi un sopraluogo alla località di provenienza del materiale.

Purtroppo la situazione si presentava così come era stata descritta.

Ispezionati singolarmente i diversi filari si constatava come molte piante mostravano uno sviluppo stentato ed un portamento alquanto anormale (tav. I, figg. 1, 2, 3 e 4). Le foglie presentavano delle zone decolorate, più o meno estesamente, a forma rettangolare, disposte qua e là, come a scacchiera, senza una posizione fissa. In alcuni esemplari queste decolorazioni erano più marcate, spiccando nettamente sul verde normale, in altri meno e visibili solo per trasparenza e con una luce opportuna. Ma sia negli uni che negli altri avevano l'aspetto di un caratteristico mosaico (tav. II, figg. 5 e 6).

In qualche soggetto le decolorazioni avevano un decorso a strisce allungate lungo le nervature, dall'apice delle foglie alla metà e oltre, e larghe alcuni millimetri, interrotte qua e là da punteggiature di color verde normale. Questo tipo non era molto frequente nè, quando le strisce erano parecchie, si riusciva a distinguerle nettamente le une dalle altre, poichè si fondevano tra loro e formavano nell'insieme una

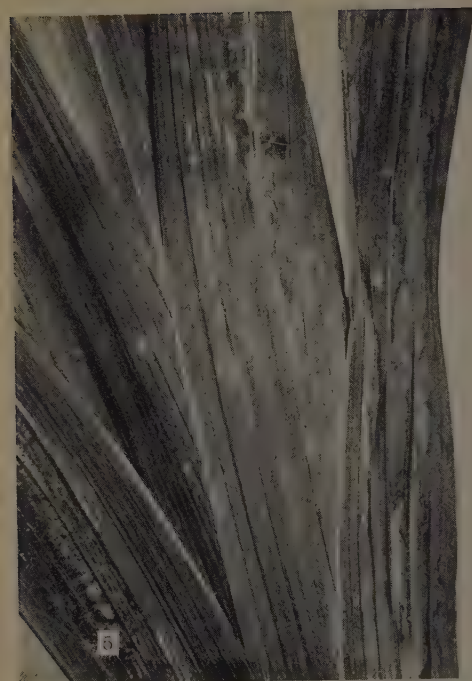


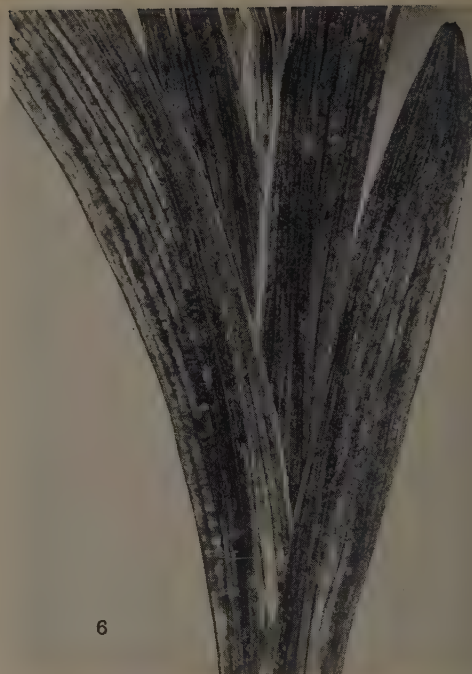






FIG. 1, 2, 3 e 4. – Piante di gladiolo con sviluppo stentato ed anormale: benchè l'ingrandimento sia piccolo, tuttavia in qualche esemplare sono chiaramente visibili le aree mosaicate e quelle necrosate.







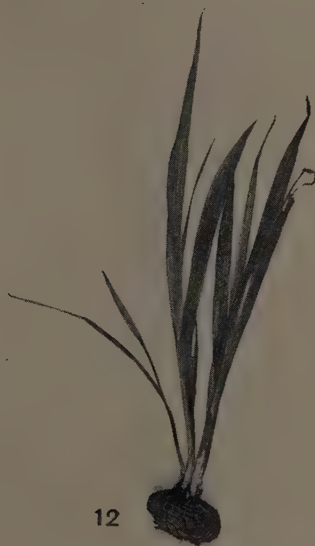


Figg. 5, 6, 7 e 8. – Particolari delle alterazioni di cui alla tav. I: si notino i diversi tipi e stadî di mosaicature e di necrosi.









FIGG. 9, 10, 11 e 12. – Cormi producenti tre, quattro, cinque germogli, anch'essi anormali nello sviluppo e nella colorazione.

zona giallastra picchiettata di verde. In uno stadio più avanzato le decolorazioni tendevano ad essere più marcate, assumendo l'aspetto di macchie secco-chiare o bruno-rossastre (tav. II, figg. 7 e 8).

Nessuna di queste piante era in fiore, per cui non si potè controllare se questi fossero normali nella forma e nel colore o presentassero anomalie. Alcune spighe emesse qua e là mostravano delle distorsioni nella rachide, fatto però che l'agricoltore, come da informazioni avute, attribuiva ad una caratteristica della varietà.

Le parti ipogee delle piante adulte non avevano uno sviluppo normale. I bulbi, formati da quelli originari, avevano una modesta pezzatura ed un sistema radicale molto poco sviluppato e solo da alcuni punti del girello. Esaminati attentamente, non presentavano alcun segno di marcescenza nè alterazioni tali da poter giustificare o fare supporre il grave deperimento delle parti aeree.

L'agricoltore pertanto, pur essendo molto preoccupato per queste piante che giorno per giorno venivano meno alla sua aspettativa, tuttavia aveva un maggior timore per alcune partite di bulbi, nostrani e d'importazione olandese che, seminati a tempo opportuno e con l'usuale tecnica, avevano mostrato gravi fallanze nella nascita e un gravissimo intristimento generale nello sviluppo. Tanto è vero che aveva ritenuto opportuno dissotterarli e rimpiazzarli con altri, sperando di aver un miglior successo. I bulbi dissotterrati erano ancora sul terreno, accantonati in un solco, per cui ci fu possibile esaminarli. Erano di media pezzatura; superficialmente non presentavano alcun sintomo di alterazione nè al disotto delle squame, dove apparivano di un giallo intenso, uniforme. Tuttavia la maggior parte di essi mostrava oltre al germoglio principale altri due o tre, sviluppati da altrettante gemme avventizie, poste in punti diversi. Sia quello principale che gli altri avevano uno sviluppo molto ridotto, una colorazione giallastra o verde mosaicata, a forma di nastro o cilindrica, molto stretti, contorti o arrotolati (tav. III, figg. 9, 10, 11 e 12). L'emissione dei diversi germogli e il loro successivo sviluppo anormale facevano pensare positivamente a una degenerazione dei bulbi, parallelamente a quanto si verifica per altre piante (per esempio patata), che presentano analoghi organi di propagazione. Il suddeto quadro patologico completava quello presentato dagli organi aerei, confermando la nostra opinione che le alterazioni erano dovute a virus.

In altri appezzamenti limitrofi i gladioli mostravano gli stessi sintomi suesposti, per cui si può concludere che nella zona di Pistoia il mosaico del gladiolo non solo è molto grave, ma abbastanza diffuso.

Successivamente sono stati fatti anche sopraluoghi nella zona di Pescia, dove, come è noto, la coltura dei gladioli accanto a quella di altri fiori,

trova un posto molto preminente. Anche là sebbene con minore intensità che a Pistoia, sono stati riscontrati sulle piante gli stessi sintomi, per cui non si esita ad affermare che la causa delle frequenti fallanze, spesso attribuita ad altri agenti, è la stessa.

Dall'ispezione estesa alla zona di Firenze, dove i floricoltori coltivano i gladioli insieme con i più svariati fiori, è risultato che anche quivi l'alterazione è abbastanza diffusa. In località Soffiano sono stati riscontrati molti individui di alcune varietà che, oltre ai sintomi del mosaico sulle foglie, sui fusti, sulle brattee fiorali presentano anche delle alterazioni cromatiche sui fiori. I loro petali, normalmente di color viola sono invece completamente sbiaditi, quasi lattei, presentando qua e là maculatare violacee, separate o riunite, rotondeggianti o allungate. Alcuni fiori poi si presentano completamente atrofizzati.

Quantunque per questa prima segnalazione non si abbiano molti elementi per una più ampia rassegna e discussione sui fenomeni patologici osservati, tuttavia da quanto si è esposto risulta molto chiaramente che le alterazioni del gladiolo, riscontrate nelle zone di Pistoia, Pescia e Firenze, rientrano in quelle prodotte da virus.

È difficile precisare da quanto tempo esse vi esistano, sicuramente da quanto i floricoltori hanno notato la degenerazione delle loro colture. Però si presume che solo quest'anno sono state messe in particolare evidenza dall'eccezionalità della stagione.

Le virosi del gladiolo sono abbastanza comuni e diffuse nel mondo: così sono state segnalate in Australia, Gran Bretagna, Canadà, Stati Uniti d'America, Brasile, Venezuela, Germania (16); non sembra che esistano in Olanda. Ma non tutti gli autori sono d'accordo sul loro numero e sulla loro sintomatologia: così, secondo alcuni, esse possono essere di due tipi fondamentali: « mild mosaic » o mosaico comune o « white breack » il virus che « spezza il bianco » [nel fiore] o bianco che spezza [il colore nel fiore]. Il primo ha poca importanza mentre il secondo è molto grave. Secondo altri (6, 7, 8), esiste solo il tipo « mosaico » che dà la « maculatura delle foglie, quella dei petali e, in alcune varietà, la gibbosità dei cormi sembrando che in esso siano riuniti il « white break » e il « mild mosaic », quest'ultimo forse analogo al « mottle leaf ». Infine, secondo qualche altro autore (10), esistono più tipi: « gladiolus mild mosaic », « aster yellows », « streak » « white break », « white pitting », « stunt diseases »; ma non è chiaro se essi siano diversi dai precedenti o ci possa essere qualche identità.

Le sopraddette virosi sono state segnalate e studiate soprattutto negli Stati Uniti d'America non tanto per i danni che arrecano direttamente alle colture di gladioli, ma per il fatto che il loro virus si trasmette ad altre piante, avendo come riserva perpetua i bulbi (3-4). Così è stato dimostrato che il virus del mosaico del gladiolo è lo stesso di quello dei fagioli, piselli e di altre Leguminose, del cetriolo e delle macchie anulari delle foglie del tabacco.

In Italia è stato segnalato il mosaico comune del gladiolo o « mild mosaic » (5), che si manifesta con una sintomatologia soprattutto fiorale, con poche alterazioni cromatiche sulle foglie e in genere non ritenuto dannoso.

Dall'esame del nostro materiale si ritiene che esso non presenta questo tipo di mosaico, poichè le alterazioni cromatiche sono molto evidenti e le conseguenze abbastanza gravi, ma piuttosto l'altro nel senso di Dosdall e Forsberg (6, 7, 8), con manifestazioni cromatiche contemporanee sugli organi fogliari e sui fiori.

Poichè dalla letteratura non è chiaro se in esso siano compresi i due virus del « mild mosaic » o del « white breack », da alcuni ritenuti distinti, allo stato attuale delle nostre ricerche non si conosce esattamente se il virus del mosaico da noi riscontrato sia provocato da uno di essi o da uno di quelli ricordati da McWarther. Pertanto qualunque esso sia, certo è che le alterazioni provocate destano molte preoccupazioni, sia per l'estensione che per la gravità che hanno assunto.

Le ricerche in corso varranno ad illustrare con maggiori particolari gli aspetti del complesso problema e suggerire gli adeguati e opportuni mezzi di lotta.

RIASSUNTO

È segnalato il mosaico del gladiolo come presente in alcune zone della Toscana.

SUMMARY

MOSAIC OF GLADIOLUS IN ITALY

By Vincenzo Grasso

The presence of the mosaic of gladiolus has been noted in different localities of Tuscany. Some morphological characters of the spots are described. Research is in progress.

BIBLIOGRAFIA

(1) BALDACCI, E. Alcuni aspetti fitopatologici dell'importazione dei bulbi da fiore olandesi. *Not. Mal. Piante,* 1950, 13, 56-61.

(2) BERKLEY, G. H. Gladiolus viruses. *Phytopath.,* 1951, 41, 3-4.

(3) BRIDGON, G. H. Gladiolus as a virus reservoir. *Phytopath.,* 1951, 4, 5.

(4) BRIDGON, G. H., and WALKER, J. C. Gladiolus as a virus reservoir. *Phytopath.,* 1952, 42, 65-70.

(5) CIFERRI, R. Alcune malattie e anormalità dei gladioli osservate in Italia. *Not. Mal. Piante,* 1949, 2, 17-22.

(6) DOSDALL, L. A mosaic disease of gladiolus. *Phytopath.,* 1928, 18, 215-217.

(7) DOSDALL, L. Diseases of ornamental plants. *Minn. Farm and Home Science,* 1951, VIII, 3, 12-13.

(8) FORSBERG, J. L. Diseases of ornamental plants. *Colorado Agricultural Mechanical College,* Fort Collins, Colorado, 1946, 172 pp.

(9) MAMELI CALVINO, E. L'aborto della spiga nel gladiolo. *Ortoflorofruttic. Ital.,* 1950, XXXIV, 130-133.

(10) McWORTER, F. P. Virus diseases of bulbs. General distribution and significance concern economic groups. *The Florist's Review,* 1952, 3, 1952.

(11) MASSEY, L. M. Dry rot of gladiolus corms. *Phytopath.,* 1928, 18, 519-529.

(12) NELSON, R. Diseases of gladiolus. *Mich. Agr. Exp. Sta. Spec. Bull. 350,* 1948.

(13) SCURTI, J. Sulla *Pseudomonas marginata* del gladiolo. *Ann. Sper. Agr.,* 1950, n. s., IV, 5, 819-826.

(14) SCURTI, J. Contributo alla conoscenza del giallume dei gladioli. *Ann. Sper. Agr.,* 1952, n. s., VI, 6, 1706-1713.

(15) SCURTI, J. Sulla *Botrytis gladiolorum* Timm. *Ann. Sper. Agr.,* 1954, n. s., VIII, 2, 475-486.

(16) SORAUER, P. Handbuch der Pflanzenkrankheiten. Viruskrankheiten. Berlin, P. Parey, 1954, S. 219-223.

(17) TREGGI, G., e FALDI, G. Sopra un'alterazione dei bulbi dei gladioli. *L'Agric. Ital.,* 1952, n. s., 7, 102-103.

(18) VERNEAU, R. Contributo alla conoscenza delle malattie di piante ornamentali. *Ricerche, osservazioni e divulgazioni fitopatologiche per la Campania e il Mezzogiorno,* 1949.

Ricevuto il 21 giugno 1954.

ISTITUTO DI MICROBIOLOGIA AGRARIA E TECNICA
DELL'UNIVERSITÀ
PISA

ONORATO VERONA

INFLUENZA DELLA VITAMINA K_5 SULLA RESISTENZA ALLA TEMPERATURA DELLE SPORE DI *BACILLUS SUBTILIS* *

Nel quadro di alcune esperienze sull'azione antimicrobica della vitamina K_5 (4-amino-2 metil-1-naftolo-cloridrato) saggiata, soprattutto, su lieviti e su funghi a micelio, si ebbe modo d'osservare, marginalmente e preliminarmente, come la presenza di questo composto in dosi non inibenti modificasse, nei lieviti, i valori della temperatura letale (t° L) e, per una determinata temperatura, il valore del tempo letale (T'L).

Ritenendo opportuno avere conferma dei primi dati raccolti abbiamo ripreso quelle prime esperienze prendendo a test, peraltro, spore di *Bac. subtilis*.

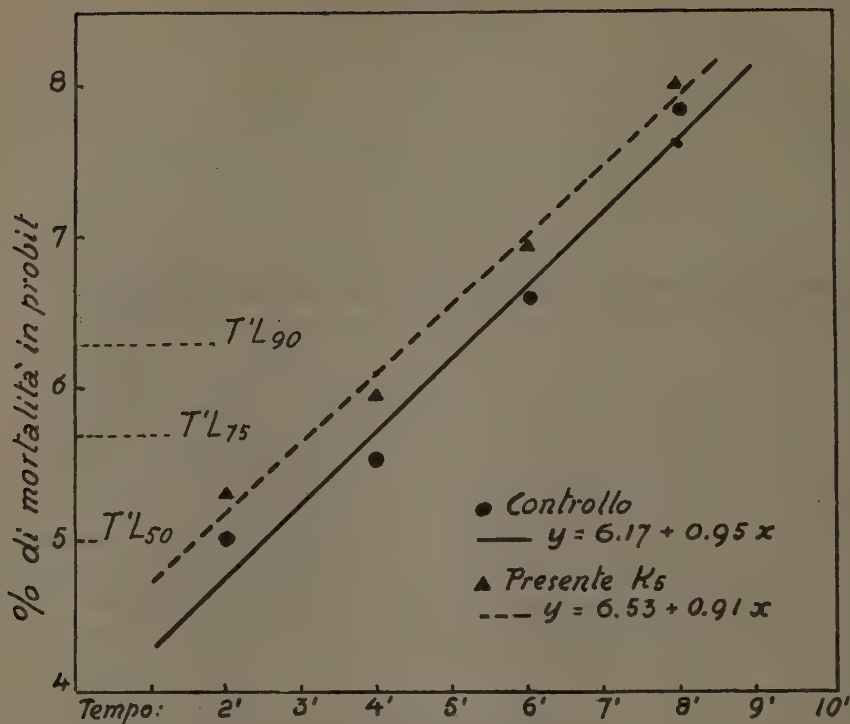
MATERIALE E METODO

Provenienza del ceppo. — Dalla Collezione dell'Istituto.

Metodo. — Fu utilizzato, salvo piccoli accorgimenti, il metodo di Williams (*J. Infect. Dis.*, 1929, Vol. 44, p. 421). Cioè, spore di una coltura di g. 30 in agar nutritivo furono sospese in una soluzione di fosfato M/15 a pH7 e filtrate per filtro sterile di carta al fine di separare eventuali raggruppamenti di spore. Conteggio al Thoma delle spore presenti nella sospensione e diluizione fino ad avere nella stessa sospensione un numero determinato di spore.

Uguali quantità furono quindi pipettate in tubi di vetro sottile di cm 1 di diametro e questi immersi in un bagno di acqua bollente.

* Ricerche eseguite con un contributo del Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste.



A tempi stabiliti veniva determinato il numero delle spore sopravvissute mediante colture su piastra *. Si precisa che nelle diverse prove siamo sempre partiti, come è stato ricordato, da colture della stessa età, e cioè di 30 giorni essendo noto come l'età della coltura influisca sulla termo-resistenza; così pure si è sempre operato con sospensioni contenenti un numero fisso di spore. Insomma abbiamo cercato di evitare il più possibile tutte quelle influenze che, in un certo senso, avrebbero potuto alterare i risultati. **

---

* È necessario precisare che la conta delle colonie che dànno le sopravvivenze è stata ripetuta, nelle stesse piastre, a distanza di tempo. Ciò si rende necessario prolungandosi, in molti sopravviventi, il periodo di latenza.

** Queste varie influenze sono ben precisate in un lavoro di K. Sakaguchi e M. Amaha: Studies on the heat resistence of bacterial spore. I. On the method of determining the heat resistance and the effects of several factors. *J. Agr. Chem. Soc. of Japan*, 1951, Vol. 25, p. 104.

(Ringrazio molto il prof. Sakaguchi che si è compiaciuto portarmi personalmente, in occasione di una sua visita, i suoi interessanti lavori tutti accompagnati da un ottimo riassunto in inglese).

La quantità di vitamina K_5 è stata contenuta entro i mg 50/litro. Giova ricordare che per *Bac. subtilis* la quantità inibente varia tra i mg 100-150/l e che la quantità di mg 50/l non incide, limitatamente ai tempi considerati e a temperatura ambiente, sulla vitabilità delle spore del *Bac. subtilis*.

Le ricerche eseguite riguardano:

1) il valore di T'L per t° = 100° C su sospensioni contenenti 1 × 10^7 spore per ml *.

2) l'influenza del numero di spore presenti nella sospensione e di varie temperature sul valore di T'L a pH 7

3) l'influenza del pH del mezzo sul T'L per t° = 100° su sospensione contenenti 1 × 10^7 spore/ml.

Risultati

I. — Valore di T'L per t° = 100° C (carica iniziale di spore 1 × 10^7/ml)

	T'	N. di sopravvivenze per ml.	Log. del n. delle sopravvivenze	% delle sopravvivenze	Valore di K K = 1/t. lg a/b	Errore totale	N. di piastre
controllo	0	10.090.000	7,00518	100			
	2	4.890.000	6,58659	48,47	> 0,1134	± 1,02	5
	4	2.900.000	6,26482	28,74	> 0,3650	± 1,06	6
	6	540.000	5,44793	5,45	> 0,7547	± 3,73	6
	8	21.300	4,32284	0,211	> 0,8387	± 2,18	5
	10	351	2,54531	0,0034	> 1.0570	± 3,73	5
	12	2,7	0,43136	0,000026		± 23,96	10
	14	——	——	——			
in presenza di K_5	0	10.120.000	7.00389	100			
	2	3.860.000	6,68931	38,20	> 0,1608	± 2,13	5
	4	1.840.000	6,46240	18,18	> 0,4085	± 4,43	5
	6	280.000	5,73239	2,71	> 0,8499	± 5—	6
	8	5.600	3,74819	0,130	> 1.7236	± 28,70	6
	12	2	0,30103	0,000019		± 1,98	10
	10	——	——	——			

* In questo e negli altri casi la temperatura di 100° C deve essere intesa come la temperatura raggiunta dal liquido contenente la sospensione di spore e contenuto nei tubi di vetro quando questi vengano immersi nel bagno d'acqua bollente.

Sottoponendo dunque alla azione della temperatura di 100° C una sospensione di spore di *Bac. subtilis* a 1 × 10^7 in una soluzione di fosfato M/15 a pH 7, si osserva che, qualora nel mezzo sia presente vitamina K_5 nella quantità di 50 mg/ml, il valore di T'L per t° = 100° si abbassa. *

Riportando le percentuali di mortalità trasformate in probit secondo le tavole di Bliss in un diagramma che porti sulle ascisse i tempi di azione in scala aritmetrica e sulle ordinate i probit corrispondenti si ottengono punti che consentono una interpolazione lineare. Dalle due rette interpolate è possibile calcolare il T'L per varie percentuali di mortalità ottenendosi per es.:

		Controllo	Presente K_5	D
$T'L_{50}$	=	2' 32"	1' 38"	54"
$T'L_{75}$	=	3' 57"	3' 7"	50"
$T'L_{90}$	=	5' 14"	4' 28"	46"

II. — Influenza del numero di spore presenti nella sospensione e di varie temperature sul valore di T'L a pH 7

	N. di spore nella sospensione per ml.	Tempo (T') di uccisione alla temperatura (t° di) 100° C	95° C	90° C		Valore di Q 5° ** 95-100°	90-95°
controllo	5 × 10^7	18'	65'			3,61	
	1 × 10^7	12'	45'	175'		3,75	3,88
	1 × 10^6	8'	30'			3,75	
	1 × 10^5	6'	22'	90'		3,66	4,09
					media	(3,69)	
in presenza di K_5	5 × 10^7	17'	62'			3,64	
	1 × 10^7	10'	38'	150'		3,80	3,95
	1 × 10^6	6'	22'			3,66	
	1 × 10^6	4'	15'	60'		3,75	4 —
					media	(3,71)	

Si conferma che la presenza di vit. K_5 nel mezzo abbassa il valore di T'L. Tale valore è in funzione, in ogni caso, del carico iniziale di spore. Per la concentrazione massima di 5 × 10^7 la differenza di com-

---

* Il valore di K non figura costante; e, contrariamente a quanto si verifica alcune volte, anzichè decrescere aumenta con l'aumentare del tempo d'azione. Ciò, probabilmente, dev'essere messo in rapporto alla grandezza dei tubi contenenti la sospensione di spore.

** Di solito è dato il valore di $Q_{10°}$. Nel nostro caso si ha:
per le spore controllo $Q_{10°}$ = 13,61
per le spore in presenza di K_5 $Q_{10°}$ = 13,76
Questo valore non si sposta notevolmente nei due casi.

portamento, tra il controllo e la K_5, è meno evidente che nelle concentrazioni inferiori.

Vogliamo sottolineare un altro fatto, che non risulta dai dati della tabella, e cioè che il contatto delle spore per un tempo T' alla temperatura t° con la soluzione di K_5 prolunga, e a volte notevolmente, nelle spore sopravviventi, la fase di latenza quando queste siano trasportate in un mezzo normale *.

III. — Influenza del pH del mezzo sul T'L per t° = 100° (densità in spore della sospensione 10 milioni per ml)

	M/15 fosfato soluz. a pH **				
	4	5	6	7	8
in presenza di K_5	2'	3'	6'	10'	6'
in assenza di K_5	2'	4'	8'	12'	8'

Variando il pH del mezzo varia la termoresistenza delle spore di *Bac. subtilis*. Il fatto si ripete anche se nel mezzo è presente vitamina K_5.

RIASSUNTO

È stata sperimentata l'azione della vitamina K_5, aggiunta in un mezzo in quantità non inibenti, sulla resistenza alla temperatura di spore di *Bac. subtilis*.

È stato osservato che la presenza di questo composto abbassa il tempo di uccisione delle spore. Per t° = 100° C e un carico in spore, nel mezzo,

* Ciò può essere esemplificato dai seguenti dati di protocollo:
t° = 100° C; concentrazione in spore 1×10^6

		sviluppo per T'			
		2'	4'	6'	8'
al 2° g	C	++++	++++	+++	—
	K_5	+++	—	—	—
al 4° g	C	++++	++++	++++	—
	K_5	++++	++	—	—
al 15° g	K_5	++++	++++	++++	—
	C	++++	++++	—	—

** I valori del pH, è ovvio, si riferiscono al mezzo di dispersione con il quale fu saggiata l'azione termica. Per avere nozione della sopravvivenza le spore furono trasferite, naturalmente, in brodo nutritivo a pH 7.

di 1 × 10^7/ml si è avuto per es. che il $T'L_{50}$ si è abbassato da 2'32" nei controlli (assente K_5) a 1'38" nel mezzo contenente vit. K_5.

Sul valore del tempo letale, per una certa temperatura, influiscono molte cause tra le quali il carico di spore presenti nel mezzo e il pH che presenta lo stesso mezzo. Queste influenze si esercitano anche qualora nel mezzo sia presente vit. K_5.

Nell'idea che altri microrganismi presentino un analogo comportamento questi fatti autorizzano a pensare che nei mezzi sottoposti a sterilizzazione termica lo stato di sterilità venga raggiunto in minor tempo, ad una data temperatura, qualora nello stesso mezzo siano presenti piccole quantità di vit. K_5.

SUMMARY

INFLUENCE OF VITAMIN K_5 ON THE HEAT RESISTANCE OF SPORES OF *BACILLUS SUBTILIS*

By Onorato Veronica

It as been demonstrated that the presence of vitamin K_5 in a liquid modifies (independently of its antibiotic action) the heat resistance of spores of *Bacillus subtilis*.

Ricevuto il 24 giugno 1954.

STAZIONE CHIMICO-AGRARIA SPERIMENTALE
ROMA

Luciano Tombesi, Giovanni Ruggieri, Antonio Antoni
e Silvio Fortini

RICERCHE DI FISIOLOGIA E DI BIOCHIMICA SU *TRITICUM VULGARE*

Nota III. - Andamento di alcune attività enzimatiche e del contenuto in chetoacidi, azoto proteico, glucosio, amido ed acido citrico durante le fasi del ciclo vegetativo della pianta

Premessa

In seguito agli studi di agrobiochimica che si vanno conducendo ormai da vari anni presso la Stazione chimico-agraria sperimentale di Roma, è stato intrapreso, in quest'ultimo triennio, un gruppo di ricerche aventi lo scopo di individuare con criteri stadiali le variazioni che presentano determinate attività enzimatiche ed alcuni metaboliti nel corso del ciclo biologico delle più importanti piante d'interesse agrario.

Nei precedenti lavori (1, 2) si era giunti alla constatazione, per quanto riguarda il frumento, che i vari stadî vegetativi potevano essere caratterizzati, dal punto di vista biochimico, da particolari valori e che esisteva una fase critica tale nel ciclo biologico di questa coltura, che lasciava pensare alla possibile esistenza del zimostadio. Nel corso di queste ricerche, infatti, venne posto in evidenza il comportamento veramente singolare dell'attività carboanidrasica. Questo enzima, che nei primi periodi presenta valori medi di 300-400 mmc, raggiunge il massimo durante la fioritura con un andamento a sigmoide che segue quello della formazione della sostanza organica. Tale andamento non si verifica se la coltura non procede nello sviluppo (3).

Nella presente nota, data l'importanza che la biochimica va sempre più assumendo nelle scienze agrarie, abbiamo voluto non solo confermare i dati ottenuti nei precedenti anni, ma anche approfondire la conoscenza di alcuni settori della biologia del frumento rimasti ancora oggi del tutto ignorati, conoscenza che deve sempre costituire la base teorica di determinati fatti e pratiche colturali.

Così secondo ricerche condotte da Coic presso la Stazione di fisiologia vegetale dell'Istituto nazionale di ricerche agronomiche di Francia (4), relative al problema della nutrizione azotata del frumento, era stato accertato che somministrando quantità diverse di azoto al frumento in varie epoche, e precisamente a febbraio, alla fine d'aprile e alla fine di maggio, s'ottenevano rendimenti notevolmente superiori nell'ultimo caso. Queste osservazioni, nuove nel campo della concimazione del frumento, effettivamente trovano una logica interpretazione nei dati che verranno esposti qui, perchè è proprio negli ultimi stadî che nei tessuti fogliari si nota un'elevatissima concentrazione di zuccheri riducenti i quali fornendo α-chetoacidi attraverso i processi di glicolisi, offrono i substrati alle transaminasi per l'organicazione dell'azoto dato in ritardo alla coltura.

Anche presso la Stazione chimico-agraria di Roma viene condotta da anni una sperimentazione basata sul concetto fondamentale di somministrare all'olivo, nel periodo dell'accrescimento del frutto, e quindi nei mesi estivi, una forte concimazione azotata con nitrato di calcio (5). I risultati sono stati positivi e si riallacciano, precedendoli, a quelli ottenuti dallo sperimentatore francese sul frumento.

Metodi e Tecnica

Per le esperienze è stato scelto il terreno del campo sperimentale in dotazione della Stazione e le cui caratteristiche, fisiche e chimiche sono state già descritte (1).

La semina del *Triticum vulgare* cultivar « Virgilio » venne effettuata il 22 dicembre 1953.

Le determinazioni furono eseguite alle ore 9 su tessuti fogliari ottenuti campionando diverse foglie il più possibile simili fra di loro.

Determinazione dell'attività catalasica. — È stata eseguita secondo il metodo usuale (1).

Determinazione dell'attività carboanidrasica. — È stata eseguita secondo il metodo usuale (1), ma triturando 2,5 anzichè 5 gr di tessuti.

Determinazione dell'attività transaminasica. — È stata eseguita secondo il metodo usuale (6) modificando alcune paticolarità. I liquidi di reazione venivano tenuti in termostato a 30° C per 1 h e 30′ anzichè in bagno d'acqua per 1 h; inoltre i substrati, acidi glutammico e ossalacetico, venivano portati a volume con 5 ml di tampone fosfato pH 8 (lo stesso usato per la determinazione delle catalasi) e 5 ml di acqua distillata.

Determinazione dei chetoacidi. — Si triturano 4 gr di tessuti con poca acqua distillata e sabbia di quarzo in mortaio; si aggiungono quindi 2,5 ml di wolframato sodico al 10 % e 2,5 ml di acido solforico 0,66 N (nelle ultime fasi del ciclo le quantità dei defecanti sono state portate per entrambi i reattivi a 5 ml) e si

porta a volume a 50 ml con acqua distillata. Si lascia a riposo per 10′ per favorire la precipitazione e si filtra. Si raccolgono 25 ml del filtrato in imbuto separatore da 125 ml e si aggiungono 2 ml di soluzione di dinitrofenilidrazina, preparata sciogliendo 1,25 gr in 250 ml di HCl 6 N, si agita e si lascia a riposo per 25′.

Gli idrazoni formati si estraggono con tre porzioni, rispettivamente di 50, 20, 20 ml di una miscela cloroformio-alcool (4:1). Gli estratti cloroformici si riuniscono in imbuto separatore e si estraggono due volte con 15 e 10 ml di carbonato sodico N eliminando gli strati cloroformici sottostanti.

Dopo acidificazione della fase alcalina con 5 ml di HCl 6 N, gli idrazoni si estraggono con tre porzioni successive di solvente cloroformio-alcool (10 - 5 - 5 ml). I tre estratti, riuniti in becker da 50 ml, vengono evaporati sotto vuoto e poi ripresi con 2 ml di Na_2CO_3 N e 4 ml di NaOH N portandoli a 50 ml con acqua distillata. Si effettua la lettura al colorimetro Weka senza filtro in vaschetta di 5 mm di spessore azzerando con acqua distillata. Il valore al colorimetro si confronta con la curva ottenuta a partire da quantità note di acido piruvico. Nel nostro caso da una soluzione di acido piruvico al 0,5 ‰ contenente quindi 500 γ per ml vennero prelevati 1, 2, 3, 4, 5, 6 ml e portati a 25 ml con acqua distillata. Su tali soluzioni è stata eseguita la determinazione. I risultati ottenuti nel corso del lavoro sono espressi quindi in mmgr di acido piruvico.

Tale metodo corrisponde, nelle sue linee generali, a quello usato da Seligson e Shapiro (7).

Determinazione dell'acido citrico. — Si è seguito il metodo di Weil-Malherbe e Bone (8) modificandolo in vari punti. Si triturano 4 gr di tessuti (la quantità varia con il contenuto in acido citrico) con sabbia di quarzo ed acido tricloroacetico al 10 % e si porta a 50 ml sempre con acido tricloroacetico al 10 %. Si lascia a riposo per 10′ e si filtra; si prelevano 25 ml del filtrato e si pongono in becker da 100 ml contenente 10 ml di acqua distillata e 1 ml di acido solforico al 50 %. Si fa bollire la soluzione moderatamente per 5′ e dopo raffreddamento si porta a 50 ml con acqua distillata.

Si pongono 5 ml dell'estratto ottenuto in imbuto separatore da 125 ml aggiungendo 5 ml di acido solforico 27 N e, dopo mescolamento, si fanno sgocciolare da una semimicroburetta 5 ml di reattivo vanadico. Quest'ultimo è preparato sciogliendo a caldo 12 gr di vanadato ammonico in acqua distillata avendo l'accortezza di non superare i 90° C. Una volta sciolto il vanadato ammonico si aggiungono 19,836 gr di KBr e 5,44 gr di $KBrO_3$ portando il tutto ad un litro con acqua distillata.

L'imbuto separatore, dopo agitazione, si pone per 20' in termostato a 30° C e quindi il Br_2 e il vanadato in eccesso vengono ridotti con una soluzione di solfato ferroso al 22 % in acido solforico N preparata al momento dell'uso. Si agita accuratamente fino a scomparsa dei vapori rossi di Br_2 e si lascia a riposo per 10' in termostato a 30° C. A questo punto la soluzione deve avere assunto un colore verde smeraldo. Si aggiungono 8 ml di benzina di petrolio e si agita con vigore per 1′ eliminando poi lo strato verde acquoso. La benzina di petrolio viene disidratata completamente con Na_2SO_4 anidro; 4 ml vengono posti in imbuto separatore cilindrico da 25 ml e addizionati di 8 ml di soluzione di solfuro di sodio al 2 % preparata di fresco. Si agita ancora e si lascia in termostato a 30° C per 10'. Lo strato giallo acquoso inferiore viene filtrato in provetta. Si esegue la lettura al colorimetro Weka con vaschetta da 5 mm di spessore e filtro azzurro azzerando con la soluzione di solfuro di sodio. Il valore ottenuto al colorimetro si confronta con una curva ricavata come segue: Si prelevano 0,25, 0,5, 1,0, ... 5,0 ml di una soluzione

di acido citrico contenente 200 γ per ml (0,2187 gr di acido citrico cristallino monoidrato purissimo per litro di acido solforico N) si pongono in imbuto separatore e, dopo aggiunta del complemento a 5 ml con acido solforico N, si esegue la determinazione.

Determinazione degli zuccheri riducenti. — È stato adottato il metodo Somogyi (9), modificato in qualche particolare.

Preparazione del reattivo

28 gr di fosfato bisodico anidro e 40 gr di sale di Rochelle (Seignette) si sciolgono in 500 ml di acqua distillata e agitando si aggiungono 100 ml di $NaOH$ N e quindi, per mezzo di una buretta, 80 ml di una soluzione di solfato di rame cristallino al 10 %. Indi si aggiungono 180 gr di Na_2SO_4 anidro (agitare continuamente fino a completa dissoluzione del sale) ed infine, prima di portare a volume ad un litro, si addizionano le quantità di KJO_3 N e di KJ descritte nella tecnica. Il reattivo si lascia a riposo per due giorni e, se si nota un deposito, si decanta e si filtra. Il reattivo è stabile a tempo indeterminato. Al fine di evitare però, per effetto dell'abbassamento della temperatura ambiente, la precipitazione dei sali del reattivo, è opportuno conservarlo in termostato a 25° C.

Tecnica iodometrica

Se prima di portare a volume di un litro si includono 25 ml di KJO_3 N e 8 gr di KJ, il reattivo può essere usato per quantità variabili di zuccheri da 0.8 a 3 mgr per 5 ml di soluzione zuccherina.

Per quantità di zuccheri inferiori a 0.8 mgr per 5 ml di soluzione zuccherina, è necessario aggiungere 5 ml di KJO_3 N e 1.6 gr di KJ.

Procedura

Per la determinazione degli zuccheri espressi come glucosio, 2 gr di tessuti vengono triturati con sabbia di quarzo (la quantità di tessuti varia con il contenuto in zuccheri) e portati in pallone da 100 ml con circa 50 ml di acqua distillata. I palloni vengono quindi immersi per 20' in bagno d'acqua bollente agitando di frequente. Si raffredda e si aggiunge 1 ml di acetato basico di piombo lasciando a riposo per 10'. Si elimina l'eccesso di piombo con soluzione satura di Na_2SO_4, si agita più volte la soluzione lasciandola riposare per 5' e si filtra.

5 ml del reattivo di Somogyi si addizionano di 5 ml della soluzione zuccherina, (se la soluzione risulta troppo concentrata, invece di 5 ml se ne preleva una porzione minore riportando però sempre a 5 ml con acqua distillata) in una beuta da 100 ml la quale va immersa in bagno d'acqua in forte ebollizione per un tempo variabile e dipendente dagli zuccheri che si vogliono determinare (10' per il glucosio, 20' per il maltosio, galattosio e arabinosio e 30' per il lattosio e mannosio). Si raffredda e si aggiunge KJ al 2.5 % qualora questo non sia già contenuto nel reattivo nelle quantità descritte nella tecnica iodometrica. La soluzione di KJ si prepara in precedenza e si conserva a lungo se alcalinizzata con una piccola quantità di Na_2CO_3 e si aggiunge versandola con una pipetta lungo le pareti della beuta senza agitare. Si aggiungono quindi rapidamente 2 ml di acido solforico 2 N con energica agitazione. Si titola infine con tiosolfato sodico 10^{-3} N preparato volta per volta diluendo una soluzione 0·1 N. Quando si diluisce quest'ultima si aggiungono 2 ml di $NaOH$ al 10 % per litro di soluzione per proteggerla dalla CO_2 atmosferica.

Contemporaneamente si esegue una prova testimone (5 ml di reattivo e 5 ml di acqua distillata). La differenza fra le due titolazioni (Δ) dà il valore cercato x che moltiplicato per il fattore adatto fornisce i mgr di glucosio contenuti nei 5 ml di soluzione zuccherina. Tale fattore, dopo accurate e ripetute determinazioni, è risultato di 0,236 e 0,1455 a secondo che il reattivo di Somogyi conteneva rispettivamente 5 o 25 ml di KJO_3 N.

Velocità di ossidazione del glucosio

Quest'ossidazione è molto rapida; dopo 3' è compiuta per i 67 %, dopo 5' per il 97 %, e dopo 8' per il 100 %. Dieci minuti danno un largo margine di sicurezza. Nelle prove preliminari sono state eseguite determinazioni con reattivo contenente rispettivamente 25 e 5 ml di KJO_3 N. Per controllo si è operato anche con il reattivo di Somogyi contenente 25 ml di KJO_3 N con e senza KJ incluso. I risultati ottenuti nei due casi concordavano.

Determinazione dell'amido. — Per la determinazione dell'amido si triturano gr 2 di tessuti con sabbia di quarzo (la quantità di tessuti varia con il contenuto in amido) e si portano in pallone da 100 ml con circa 50 ml di acqua distillata. Il pallone viene quindi immerso per 20' in bagno d'acqua bollente agitando di frequente, si raffredda, si aggiungono 2 ml di tampone fosfato a pH 8 e 10 ml di soluzione di diastasi Merck all'1 % e si pone in termostato a 40° C per 120'. Si effettua quindi la determinazione degli zuccheri riducenti secondo il metodo già esposto. La differenza fra questa determinazione e quella eseguita senza idrolisi preliminare, costituisce la quantità di glucosio derivante dall'amido. Moltiplicando tale valore per il fattore 0,9 si ottiene la quantità di amido che si riporta quindi a mgr per 100 gr di sostanza fresca.

Determinazione dell'attività amilasica. — Si triturano 2 gr di tessuti con sabbia di quarzo (la quantità di tessuti varia con il contenuto in amilasi) in presenza di 5 ml di tampone fosfato a pH 8 e si portano a volume a 100 ml con amido solubile al 0,2 %, quindi, agitando occasionalmente, si pongono in termostato a 40° C per due ore.

Al termine della reazione si prelevano 5 ml della soluzione e si portano in pallone da 50 ml contenente 5 ml di una soluzione di J_2 al 0,2 % in KJ al 0,3 %, si porta a volume, si filtra e si esegue la lettura al colorimetro Weka in vaschette da 5 mm di spessore, senza filtro azzerando con acqua distillata.

Il valore letto si confronta con una curva ottenuta nel modo seguente: In palloni da 100 ml si pongono 0,5, 1.0, ... 7.0 ml di soluzione di amilasi (Diastasi Merck) al 0,5 ‰ e si porta a volume con amido al 0,2 % tenendo presente il complemento a 7 ml con acqua distillata. Quindi si esegue la determinazione secondo quanto è stato esposto precedentemente. L'attività amilasica resta espressa pertanto in ml di amilasi al 0,5 ‰.

Determinazione dell'N proteico. — La determinazione dell'azoto proteico è stata eseguita secondo il metodo di Barnstein-Kellner.

Parte sperimentale e discussione dei risultati

Nella nota I, discutendo il possibile ruolo che la catalasi viene ad assumere nel processo fotosintetico, era stata discussa una serie di attendibili equazioni energetiche elaborate da Yamafuji e collaboratori, nelle quali quest'enzima interveniva nella riduzione della CO_2 in modo più evidente e appropriato di quanto non apparisse negli schemi del Rabinovitch.

Il punto più interessante delle reazioni di Yamafuji e collaboratori è infatti la funzione che compete alla catalasi; quest'enzima ad elevato numero di cordinazione, la cui funzione fisiologica per altro è ancor oggi discussa, interverrebbe nel processo fotosintetico nel senso che l'energia luminosa corrispondente ai 4 od 8 quanti assorbita ed immagazzinata nelle molecole di acqua ossigenata potrebbe essere utilizzata soltanto con la scissione catalitica del perossido.

Considerato pertanto che negli organismi vegetali coesistono la funzione respiratoria e fotosintetica e che quest'ultima, quando il tessuto non è in stato stazionario, quantitativamente è maggiore della respirazione, l'acqua ossigenata può considerarsi alla stregua di un metabolita che interviene a regolare, con la produzione di H_2 che si origina dalla sua sintesi, l'attività fotosintetica.

Come è stato accennato nella premessa, il comportamento delle catalasi e delle carboanidrasi è stato studiato allo scopo di controllare i risultati ottenuti nei precedenti anni. Così per quanto concerne l'attività catalasica è stato riconfermato il decorso tipico già rilevato poichè, come risulta dalla tabella n. 1 e dal grafico n. 1, da valori che oscillano intorno a 14 nei primi stadi vegetativi si giunge a punte che superano i 33 nel periodo della fioritura.

Andamento simile si riscontra per la carboanidrasi la cui curva di attività media è molto somigliante a quella della produzione della sostanza organica durante il ciclo biologico della colutra.

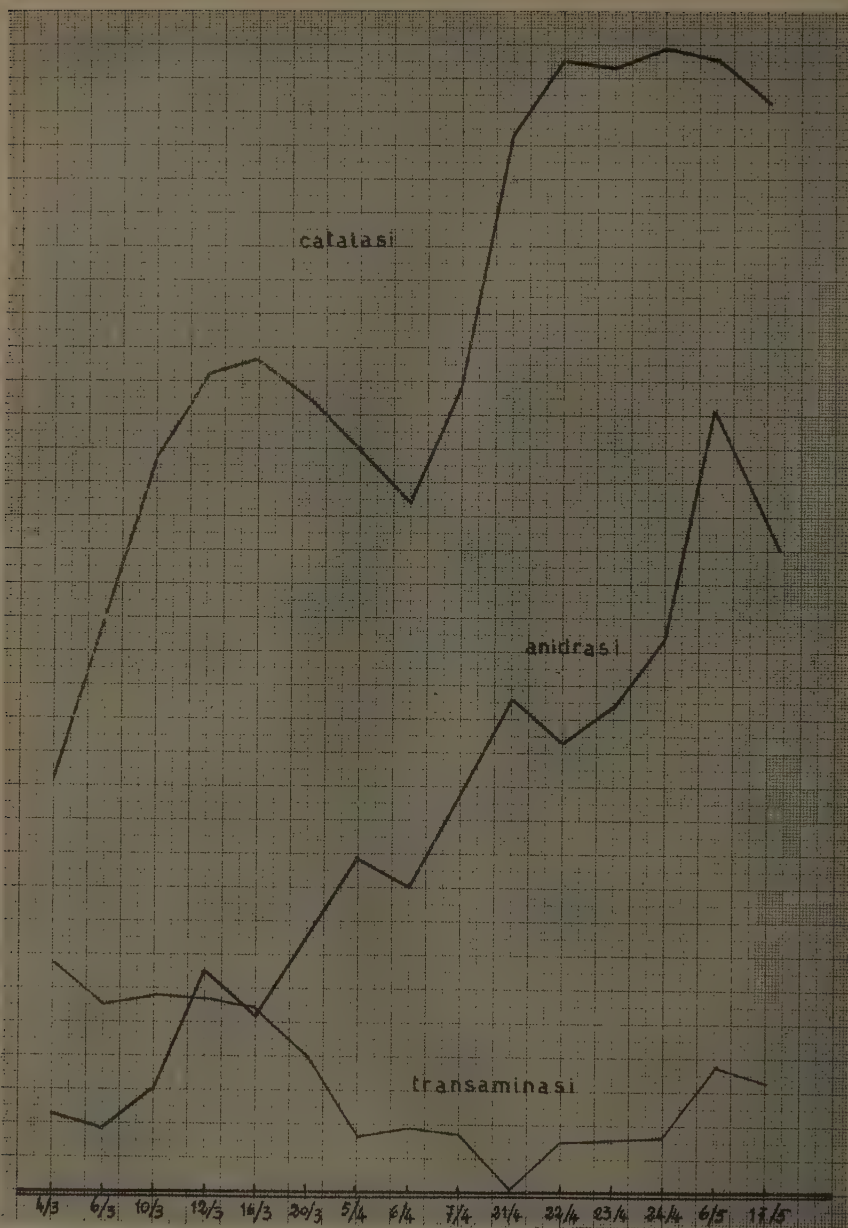
Le ricerche condotte nel 1953-54 sono state estese alle amilasi e alle transaminasi nonchè al contenuto in glucosio, amido, acido citrico, azoto proteico ed ai chetoacidi espressi come acido piruvico. Due ordini di idee ci hanno condotto ad indagare il comportamento dei due sistemi enzimatici e dei metaboliti di cui sopra.

Data la mancanza di reperti analitici era necessario conoscere la variazione effettiva del rapporto $\frac{\text{glucosio}}{\text{amido}} \cdot 100$ nelle diverse fasi tipiche della specie oggetto di questo studio e altresì, una volta stabilite le relazioni fra

TABELLA I

Data	Catalasi in cc di O_2 svolti	Transaminasi in percentuale di transaminazione	Carboanidrasi in mmc di CO_2 svolti	Acido citrico in mmgr per 100 gr di sostanza fresca	Azoto proteico in mmgr per 100 gr di sostanza fresca	Glucosio in mmgr per 100 gr di sostanza fresca	Amido in mmgr per 100 gr di sostanza fresca	Amilasi in cc di amilasi al 0,5 ‰	Chetoacidi in mmgr di acido piruvico per 100 gr di sostanza fresca	Umidità in %
Terza – quarta foglia										
4–III	12,2	67,5	230			360	350			86,50
5–III					693			4,5		84,60
6–III	16,8	55,2	190							86,90
8–III				110	665			3,5		81,50
9–III				107	679			3,75	25	83,00
10–III	21,7	58,4	300			377,6	359,8			82,90
12–III	24,2	57,0	650			424,8	276,1			82,35
13–III				122		401,9	251,2		22,5	83,35
Accestimento (6ª foglia)										
16–III	24,6	54,1	520			330,4	270,0			84,30
17–III				135	735			4,75	29,5	84,40
18–III				147				4,85	26,5	85,40
20–III	23,5	40,0	780		750					85,75
Levata										
5–IV	22,0	16,4	980							
6–IV	20,4	18,7	900				247,8			
7–IV	23,8	16,6				240,0	213,4			
8–IV						240,0	188,0			81,00
9–IV				105	746			1,40		
10–IV				95	742			1,60	22,5	84,00
12–IV				215				1,80	22,5	83,25
Lunghezza della spighetta 1–1,5 mm										
21–IV	31,3	0,0	1460			59,0	188,0			82,80
22–IV	33,5	15,0	1330							
23–IV	33,3	15,0	1430			47,0	212,0			
24–IV	33,8	15,8	1640			90,0	230,0			
27–IV				215				1,75	27,0	76,10
29–IV				235	844			0,00	25,5	77,00
30–IV				210	980			0,35	25,0	
4–V					956					
6–V	33,5	38,2	2320			95,0	223,0			
Spiga completamente formata										
7–V				332		271,4	255,0		30,5	
8–V				327					23,0	
Fuoruscita della spiga										
14–V									21,0	77,20
15–V				285		260,0	212,0		20,5	
17–V	32,3	30,0	1900		970			0,05		
Fioritura										
18–V				293	980			0,65	22,5	66,55
19–V				340	960			0,00	22,5	
20–V				317		212,0			25,5	67,80
31–V						826,0	64,0			66,30
1–VI						861,0	53,0			65,80
3–VI						932	64,0			

GRAFICO I



Andamento delle attività catalasica, carboanidrasica e transaminasica durante l'intero ciclo vegetativo di *Triticum vulgare* cultivar « Virgilio ».

Catalasi : 1,0 cm di carta millimetrata = 1 ml.
Carboanidrasi : 1,0 cm di carta millimetrata = 100 μ l.
Transaminasi : 1,0 cui di carta millimetrata = 10 % di transaminazione.

gli zuccheri, l'acido citrico e i chetoacidi si rendeva necessario correlare le attività amilasica e transaminasica al complesso comportamento degli idrati di carbonio.

Come risulta dalla tabella II e dal grafico IV il rapporto rimane piuttosto costante dall'accestimento alla fioritura per presentare un massimo notevolissimo durante la maturazione della cariosside mentre nel contempo, gli zuccheri riducenti espressi come glucosio e l'amido, danno luogo ad un minimo tipico durante la levata e la formazione della spiga. L'amido inoltre tende a scomparire durante la formazione della cariosside per i noti fenomeni di idrolisi che accompagnano la maturazione.

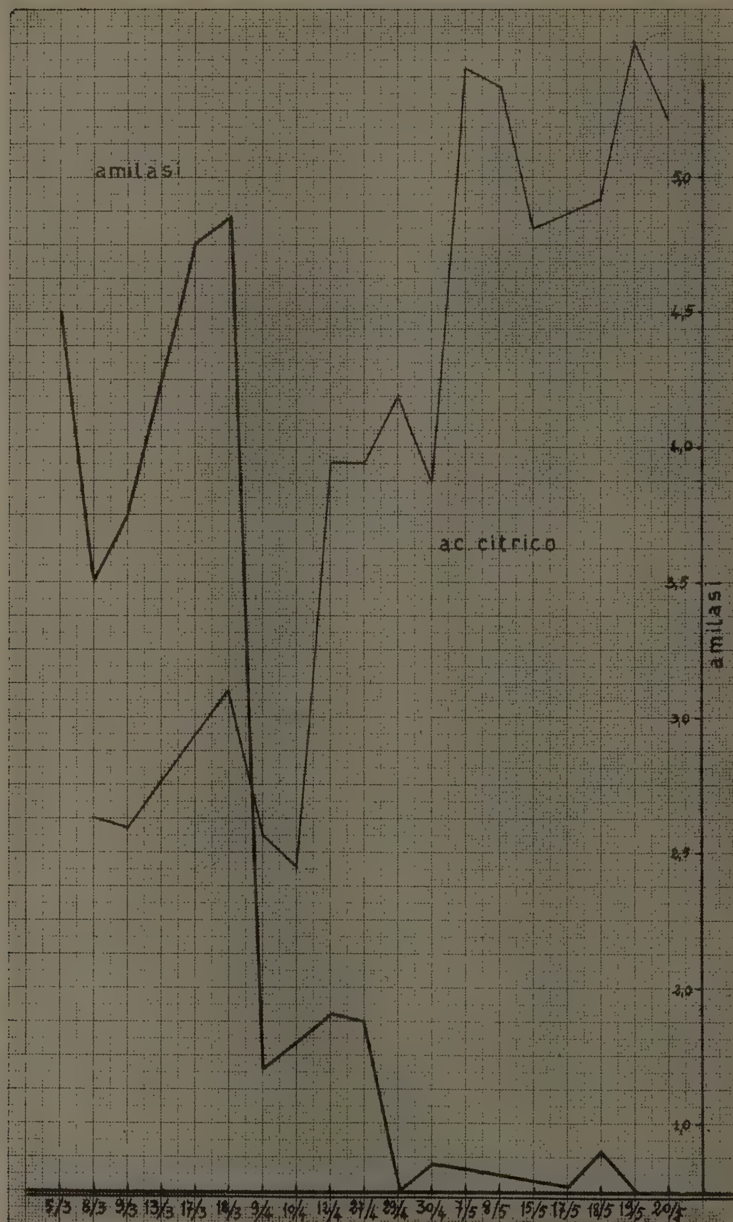
TABELLA II

Data	$\frac{\text{glucosio}}{\text{amido}} \times 100$
4-III-1954	102,81
10-III-1954	104,9
12-III-1954	153,8
13-III-1954	159,9
16-III-1954	122,2
7-IV-1954	112,4
8-IV-1954	127,6
21-IV-1954	31,3
23-IV-1955	22,1
24-IV-1954	39,1
6-V-1954	42,1
7-V-1954	106,4
15-V-1954	122,6
31-V-1954	1290,0
1-VI-1954	1624,0
3-VI-1954	1456,0

La relativa costanza del rapporto $\frac{\text{glucosio}}{\text{amido}} \cdot 100$ e soprattutto il minimo sopra accennato presentato dagli zuccheri semplici e complessi, lascia pensare che in questo periodo, coincidente anche con la formazione del caule, molti degli idrati di carbonio vengono utilizzati per la formazione della membrana cellulare.

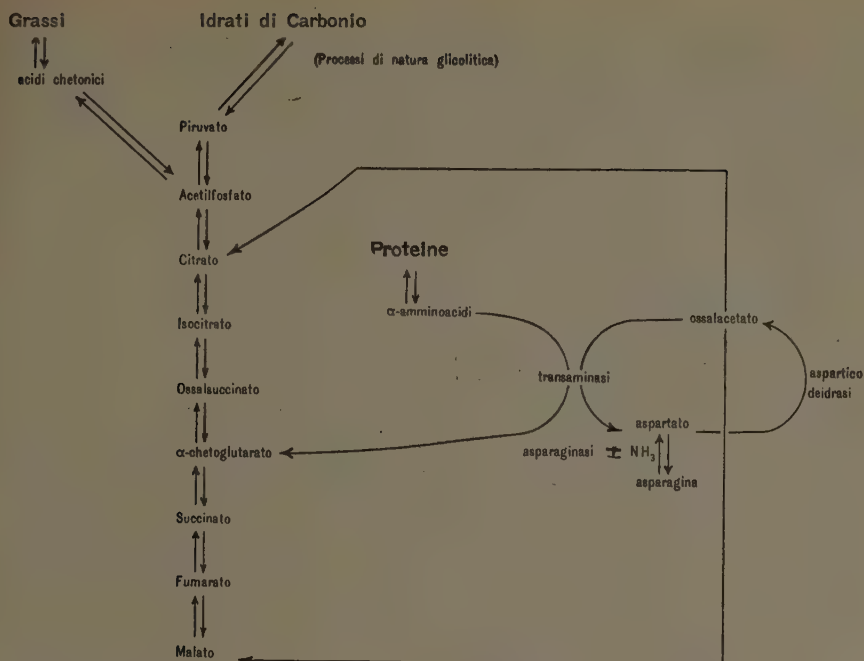
Circa l'interpretazione delle relazioni esistenti fra zuccheri, chetoacidi ed acido citrico è necessario fare alcune premesse. È noto che molti acidi organici che si riscontrano nei vegetali possiedono un particolare valore biologico perchè fanno parte del ciclo degli acidi tricarbossilici di natura strettamente catalitica. È importante però porre in rilievo i seguenti fatti ormai acquisiti:

Grafico II



Andamento dell'attività amilasica e del contenuto in acido citrico durante il ciclo vegetativo di *Triticum vulgare* cultivar « Virgilio ».

Acido citrico : 1,0 cm di carta millimetrata = 10 mmgr.
Amilasi: scala riportata sul grafico.



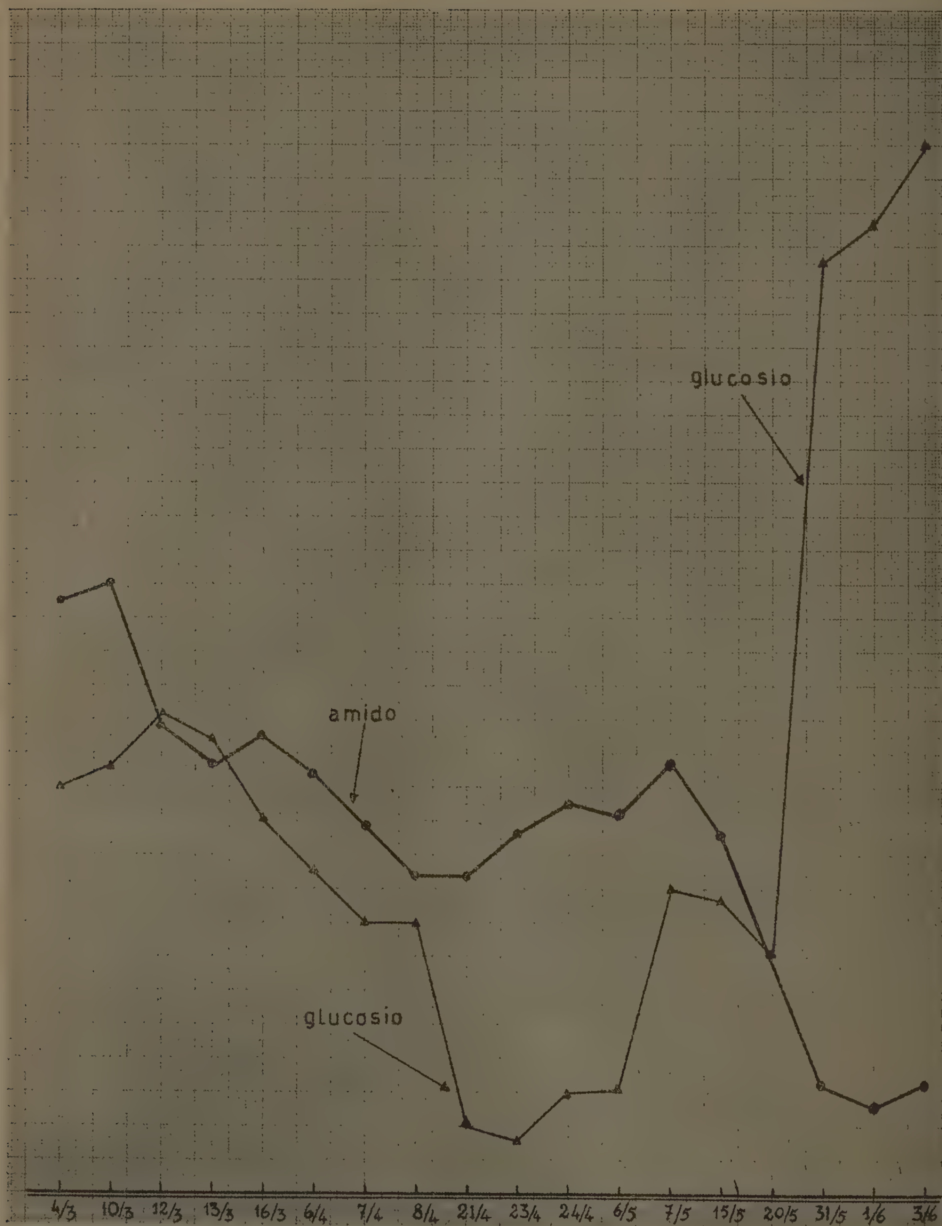
Probabile schema delle relazioni tra i metabolismi dei carboidrati, delle proteine dei grassi e del ciclo degli acidi organici tricarbossilici nei vegetali, peraltro non ancora interamente dimostrato

1) Benchè tutti gli acidi del ciclo di Krebs siano stati trovati nei vegetali, in nessun caso è stato possibile metterli tutti in evidenza in una singola specie.

2) La somma dei singoli acidi determinata per una data specie non è mai uguale all'acidità totale e nel migliore dei casi le frazioni non determinate, scendono al 15-25 % dell'acidità totale. Spesso però tali frazioni ammontano al 70 % e più (10).

3) È molto probabile che gli acidi organici riscontrati nei vegetali partecipino ad un ciclo catalitico relazionato alla respirazione, e benchè tale ciclo non sia dimostrato essere proprio quello di Krebs anche se un certo numero di enzimi responsabili delle singole fasi di questo meccanismo è stato individuato nei tessuti di alcune piante, recentemente sono state separate, da parte di Millerd e collaboratori, dai semi di *Phaseolus aureus,* delle particelle insolubili in acqua, capaci di ossidare il piruvato e gli intermediari del ciclo di Krebs ad CO_2 ed H_2O, che presentano proprietà analoghe alle preparazioni mitocondriali dei tessuti animali (11).

GRAFICO III



Andamento del contenuto in glucosio e amido durante il ciclo vegetativo di *Triticum vulgare* cultivar « Virgilio ».

Glucosio : 1,0 cm di carta millimetrata = 30 mmgr.
Amido : 1,0 cm di carta millimetrata = 20 mmgr.

Poichè, come abbiamo dimostrato in altre note, l'acido citrico è presente in dosi più elevate proprio nelle specie ad alto livello proteico, si può dedurre che la formazione di questo composto è proporzionale al contenuto proteico dei tessuti vegetali e che il suo accumulo può essere relazionato alla degradazione delle proteine. Ora tenendo presente che l'acido citrico si riscontra nei vegetali in forti quantità (nel *Triticum vulgare* 1 % e nella *Vicia faba* oltre il 5 % sul secco) e che i chetoacidi di consueto si trovano in maggior copia nelle specie caratterizzate da un elevato tenore in glucosio rispetto al contenuto in proteine, si può dedurre che gran parte di questo acido non intervenga in un ciclo di natura catalitica, quale è quello riportato nella figura 1.

In base alle considerazioni di cui sopra, abbiamo voluto riportare l'andamento dei rapporti $\frac{\text{glucosio}}{\text{acido citrico}} \cdot 100$ e $\frac{\text{acido citrico}}{\text{N proteico}} \cdot 100$ durante il ciclo vegetativo, rapporti che sono stati effettuati sul contenuto medio in tali metaboliti per particolari periodi come risulta dai dati delle tabelle III e IV e del grafico IV.

TABELLA III

Data	Contenuto medio in glucosio in mmgr per 100 gr di sostanza fresca	Data	Contenuto medio in acido citrico in mmgr per 100 gr di sostanza fresca	$\frac{\text{Glucosio}}{\text{Acido citrico}} \times 100$
4–III 10–III 12–III 13–III 16–III	378,9	8–III 9–III 13–III 17–III 18–III	124,2	305
7–IV 8–IV	240	9–IV 10–IV 12–IV	138,3	173,5
21–IV 23–IV 24–IV 6–V	72,5	27–IV 29–IV 30–IV	220,0	32,9
7–V 15–V 20–V	247,8	7–V 8–V 15–V 18–V 19–V 20–V	316,0	78,4

TABELLA IV

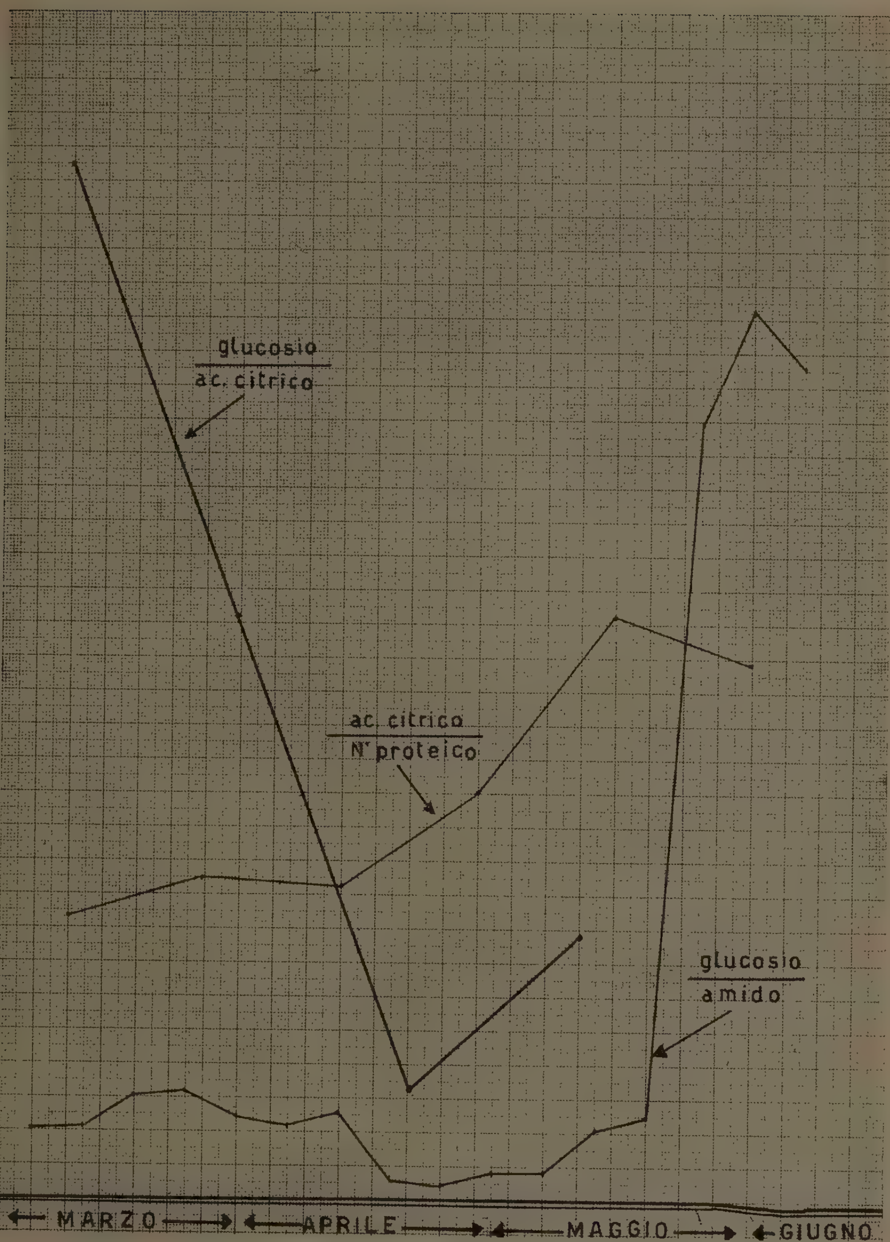
Data	Contenuto medio in acido citrico in mmgr per 100 gr di sostanza fresca	Data	Contenuto medio in azoto proteico in mmgr per 100 gr di sostanza fresca	$\frac{\text{Acido citrico}}{\text{Azoto proteico}} \cdot 100$
8-III 9-III 13-III	113	5-III 8-III 9-III	679	16,6
17-III 18-III	141	17-III 20-III	742	19,0
9-IV 10-IV 12-IV	138	9-IV 10-IV	744	18,5
27-IV 29-IV 30-IV	220	29-IV 30-IV	910	24,1
7-V 8-V	330	4-V	956	34,5
15-V 18-V 19-V 20-V	308	17-V 18-V 19-V	970	31,7

Come si vede, il rapporto $\frac{\text{glucosio}}{\text{acido citrico}} \cdot 100$ diminuisce rapidamente raggiungendo un minimo durante la formazione della spiga, quando cioè gli zuccheri raggiungono una minore concentrazione nei tessuti. In seguito, benchè l'acido citrico continui ad aumentare, si nota un aumento del rapporto per la netta ripresa del contenuto in glucosio; il rapporto $\frac{\text{acido citrico}}{\text{N proteico}} \cdot 100$ si mantiene all'incirca costante fino alla spigagione durante la quale si nota un repentino aumento dipendente dall'aumento dell'acido citrico.

È interessante notare a questo punto il comportamento dell'acido citrico il quale presenta tre distinti livelli il secondo dei quali ha inizio alla levata e il terzo quando la spiga è completamente formata ma racchiusa ancora nella guaina fogliare.

A proposito dell'azoto proteico bisogna osservare che esso presenta (vedi grafico II) uno sbalzo durante la formazione della spiga mantenen-

GRAFICO IV

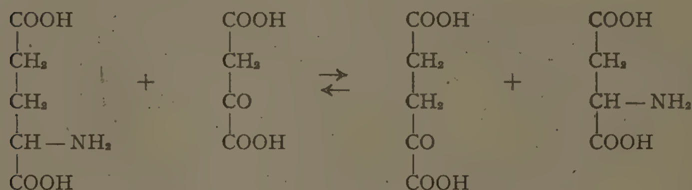


Rapporti tra alcuni metaboliti durante il ciclo vegetativo di *Triticum vulgare* cultivar « Virgilio ».

dosi poi su tale livello elevato. È probabile però che l'aumento apparente registrato sia in questo caso dovuto in parte alla diminuzione dell'umidità dei tessuti; dallo stesso grafico II si può anche vedere che i chetoacidi non caratterizzano sufficientemente alcun stadio del ciclo vegetativo.

Per quanto concerne le amilasi si è potuto mettere in rilievo innanzi tutto che la loro attività, contrariamente a quanto si riscontra per altre specie, è relativamente molto bassa. Esse presentano una zona di massimo all'inizio del ciclo vegetativo per poi quasi annullarsi nel periodo della formazione della spiga.

Interessante si presenta il comportamento della transaminasi glutammica. Come è noto questo enzima catalizza la reazione seguente:



e richiede come coenzima il piridossalfosfato che interferisce come gruppo prostetico anche nell'attività amminoacidodecarbossilante dei tessuti vegetali. Considerando i composti che prendono parte a questa reazione ed il loro elevato valore biologico, in quanto si possono considerare l'anello di congiunzione tra i prodotti che derivano dal metabolismo rispettivamente degli zuccheri e delle proteine, si comprende quale interesse possa avere la determinazione di questa attività enzimatica.

Data pertanto la grande importanza dei processi di transaminazione sia per la degradazione degli ammino-acidi che per la loro sintesi a partire da sostanze non proteiche, abbiamo ritenuto opportuno inserire nello schema sopra riportato questo sistema enzimatico. Tale schema seppure sommario e di carattere generale è sufficiente a rappresentare la reversibilità di queste reazioni, il loro ciclo completo e le loro reciproche correlazioni.

Come appare nel grafico I e dai valori riportati nella tabella I l'attività transaminasica presenta un minimo coincidente con quello presentato dagli zuccheri riducenti.

CONCLUSIONI

A continuazione e sviluppo delle ricerche iniziate nei precedenti anni, è stato espletato un complesso d'indagini intese ad accertare, dal punto di vista biochimico, l'esistenza di fasi tipiche nel ciclo vegetativo del *Triticum vulgare* cultivar « Virgilio ». Tali indagini, giustificate dalla necessità di approfondire la conoscenza relativa al metabolismo di questa Graminacea per meglio comprenderne le necessità di carattere nutrizionale, ci hanno permesso di stabilire, per quanto concerne i sistemi enzimatici presi in esame, quanto segue:

1) Le attività catalasica e carboanidrasica, a conferma di quanto è stato riscontrato nei precedenti lavori, tendono ad aumentare nella fase di terza-quarta foglia fino a quella relativa alla formazione della cariosside.

2) L'andamento dell'attività transaminasica, per la prima volta presa in esame nel frumento, dati i legami intercorrenti tra il metabolismo glucidico e proteico, presenta un minimo coincidente con quello del glucosio.

3) L'attività dell'amilasi, molto bassa nel frumento se confrontata con quella di altre specie, è massima all'inizio del ciclo vegetativo per diminuire poi rapidamente all'epoca della formazione della spiga.

Tra i vari metabiliti sono stati studiati il glucosio, l'amido e l'azoto proteico e nel contempo, per le relazioni di natura biochimica che li legano a questi composti, l'acido citrico e i chetoacidi.

Per quanto si riferisce all'andamento del glucosio è stato possibile mettere in evidenza che tale principio chimico all'inizio del ciclo vegetativo presenta valori medi di circa 280 mgr diminuendo notevolmente nel periodo della levata per quindi risalire di nuovo durante la fase della spigagione a valori medi di circa 250 mgr; aumenta infine rapidamente con il diminuire dell'amido.

L'amido nella prima fase del ciclo presenta un comportamento simile al glucosio e nella fase della maturazione della cariosside tende a diminuire notevolmente in accordo con i fenomeni di idrolisi che precedono e accompagnano la formazione della cariosside stessa.

Circa l'andamento dell'azoto proteico è stato accertato che esso tende ad aumentare fino alla formazione della spiga, mentre per i chetoacidi non è stato possibile definire un punto critico.

Il contenuto in acido citrico, in considerazione del posto che occupa nel ciclo catalitico degli acidi organici tricarbossilici, è stato oggetto di un approfondito esame. Come viene riferito nel contesto, tale acido presenta vari livelli ed un massimo durante la spigagione.

Sono stati studiati anche i rapporti: $\frac{\text{glucosio}}{\text{amido}} \cdot 100$ che presenta un massimo durante la maturazione della cariosside, $\frac{\text{glucosio}}{\text{acido citrico}} \cdot 100$ di cui si nota un minimo durante la formazione della spiga, e quello $\frac{\text{acido citrico}}{\text{N proteico}} \cdot 100$ che invece aumenta quando la spiga è già formata.

RIASSUNTO

È stata compiuta una serie d'indagini al fine di caratterizzare dal punto di vista biochimico, le diverse fasi del ciclo vegetativo del *Triticum vulgare* cultivar « Virgilio ».

Tali indagini che hanno permesso di stabilire, nel corso del ciclo biologico, l'andamento di alcune attività enzimatiche e di alcuni metaboliti dei tessuti fogliari di questa importante Graminacea, sono state eseguite anche allo scopo di approfondire la conoscenza relativa alle necessità nutritive di questa coltura.

Le ricerche compiute hanno permesso di accertare che tra le attività enzimatiche quella catalasica e quella carboanidrasica aumentano durante lo sviluppo della coltura mentre l'attività transaminasica, per la prima volta presa in esame nel frumento, presenta un minimo nel periodo che dalla levata va alla formazione della spiga. L'amilasi oltre ad essere molto bassa, va diminuendo durante le varie fasi dell'ontogenesi.

Dei metaboliti presi in esame il glucosio presenta un minimo durante la formazione della spiga per raggiungere un livello elevatissimo durante la maturazione della cariosside, mentre l'amido, pur presentando lo stesso minimo del glucosio, all'epoca della formazione della cariosside, per i noti processi di idrolisi che accompagnano questo fenomeno, tende a valori molto bassi. L'acido citrico presenta vari livelli ed un massimo durante la spigagione, l'azoto proteico tende ad aumentare fino alla formazione della spiga mentre i chetoacidi non hanno un andamento caratteristico.

Il rapporto $\frac{\text{glucosio}}{\text{amido}} \cdot 100$ presenta un massimo alla maturazione della cariosside; quello $\frac{\text{glucosio}}{\text{acido citrico}} \cdot 100$ ha un minimo durante la formazione della spiga, mentre il rapporto $\frac{\text{acido citrico}}{\text{N proteico}} \cdot 100$ aumenta alla spigagione.

SUMMARY

RESEARCH ON THE PHYSIOLOGY AND BIOCHEMISTRY OF *TRITICUM VULGARE*

III. Course of certain enzymatic activities and of the content in chetoacids, proteic nitrogen, glucose, starch, and citric acid during the stages of plant growth

By Luciano Tombesi, Giovanni Ruggieri, Antonio Antoni and Silvio Fortini

A series of investigations has been completed with the object of characterizing, from the biochemical point of view, the various stages of the biological cycle of *Triticum vulgare* cv. Virgilio.

The investigations which have permitted the establishment of the course of certain enzymatic activities and certain metabolites of the leaf tissues of this plant during its growth, were carried out with the additional object of going deeper into the subject of the nutritional needs of this crop.

The research completed has made it possible to ascertain that, among the enzymatic activities, the catalase and carboanhydrase increase during the development of the plant while the transaminase, which has been studied for the first time in wheat, is at a minimum in the period from the beginning of plant growth to the formation of the ears. The amylase is not only very low, but continues to diminish during the various stages of ontogenesis.

Of the metabolites studied, glucose is at a minimum during the formation of the ear and reaches a very high level during the ripening of the caryopses, while starch, which also shows the same minimum as glucose at the period of the caryopsis formation, by a process of hydrolysis which accompanies this phenomenon, tends to remain very low. The citric acid shows various levels and is at a maximum during formation of the ears. Proteic nitrogen tends to increase up to the formation of the ear, while the chetoacids have no characteristic course.

The ratio $\frac{\text{glucose}}{\text{starch}} \cdot 100$ is at a maximum at the ripening of the caryopses; $\frac{\text{glucose}}{\text{citric acid}} \cdot 100$ is at a minimum during the formation of the ear; while the ratio $\frac{\text{citric acid}}{\text{proteic N}} \cdot 100$ increases at the ear formation.

BIBLIOGRAFIA

(1) Tombesi, L. Ricerche di fisiologia e di biochimica su *Triticum vulgare*. Nota I. Intensità fotosintetica e respiratoria, attività enzimatiche e contenuto in acido ascorbico e glutatione ridotto durante le fasi del ciclo vegetativo. *Annali della Sperimentazione Agraria*, 1953, n. s., vol. VII.

(2) Tombesi, L., Cervigni, T., Baroccio, A., e Fortini, S. Ricerche di fisiologia e biochimica su *Triticum vulgare*. Nota II. — Influenza delle varie forme di azoto e della carenza di fosforo e potassio sul complesso enzimatico. *Ibidem*.

(3) Tombesi, L., Lanza, F., Baroccio, A., Cervigni, T., e Fortini, S. Contributo allo studio della jarovizzazione di alcuni *Triticum*. Nota II. — Ricerche agro-biochimiche. *Annali della Sperimentazione Agraria*, 1953, n. s., vol. VII.

(4) Coic, Y. La nutrition et fertilisation azotée du blé d'hiver. *Bulletin des Engrais*, fevrier-mars-avril 1953.

(5) Sommaini, L. Cinque anni di concimazione azotata ritardata all'olivo osservata nel tempo e nello spazio. I risultati del sesto anno di sperimentazione. *Annali della Sperimentazione Agraria*, 1954, n. s., vol. VIII.

(6) Ruggieri, G. Contributo allo studio su alcuni sistemi di transaminazione dei vegetali. *La Ricerca Scientifica*, 1953, n. 7, p. 1208.

(7) Seligson, D., and Shapiro, B. The α-chetoacids of blood and urine studied by paper chromatography. *Analytical Chemistry*, 1952, 24, 754.

(8) Taylor, T. G. Modified procedure for the microdetermination of citric acid. *The Biochemical Journal*, 1953, Vol. 54, No. 1, 48.

(9) Somogyi, M. A new reagent for the determination of sugars. *Journal Biological Chemistry*, 1945, Vol. 160, p. 61.

(10) Frear, D. Agricultural chemistry. New York, D. Van Nostrand Company, Inc., Vol. I, p. 401.

(11) Krebs, H. A. The place of the tricarboxylic acid cycle in cell metabolism. *II° Congrès international de Biochimie. Symposium sur le cycle tricarboxylique*, Paris, 1952, p. 42.

Ricevuto il 28 giugno 1954.

STAZIONE CHIMICO-AGRARIA SPERIMENTALE
ROMA

LUCIANO TOMBESI, GIOVANNI RUGGIERI e ANTONIO ANTONI

RICERCHE DI FISIOLOGIA E DI BIOCHIMICA SU *PISUM SATIVUM*

Andamento di alcune attività enzimatiche e del contenuto in chetoacidi, azoto proteico, glucosio, amido ed acido citrico durante le fasi del ciclo vegetativo della pianta

Premessa

Considerato l'interesse sempre crescente che la biochimica applicata va suscitando nel settore della chimica agraria, si è voluto intraprendere una serie di ricerche dirette a stabilire, in relazione alla fertilizzazione, un quadro funzionale del patrimonio enzimatico delle più comuni specie vegetali d'interesse agrario.

Contemporaneamente alle indagini su *Pisum sativum,* che esporremo nella presente nota, ne sono state condotte altre, sotto le stesse condizioni sperimentali, relative a *Triticum vulgare* e a *Vicia faba* poichè, secondo una classificazione elaborata alcuni anni or sono (1), essendo ciascuna specie vegetale caratterizzata da una tipica carica enzimatica, era possibile che il decorso delle attività catalitiche dei tessuti fossero influenzate dalle reciproche interazioni dei diversi sistemi enzimatici.

Così, per esempio, come risulta dai valori qui di seguito riportati, mentre i tessuti fogliari di *Triticum vulgare* non contengono come anello terminale della catena respiratoria enzimi ossidanti del tipo polifenolossidasi caratteristici per *Vicia faba, Pisum sativum* presenta, in linea di massima, una debole attività ossidasica e un'elevata percentuale di riducenti condizionatori di sintesi come acido ascorbico e glutatione, nonchè un diverso contenuto in metaboliti di elevato potere biologico.

In questo complesso di ricerche abbiamo voluto studiare con particolare interesse l'acido citrico e la transaminasi per molteplici ragioni.

Infatti, questo sistema enzimatico, come è noto, possiede quale coenzima il piridossalfosfato e catalizza il trasferimento reversibile di un grup-

po NH_3 da un amminoacido a un chetoacido dando luogo alla formazione di un nuovo amminoacido; nel caso specifico pertanto, la transaminasi può essere considerata come una forma fisiologicamente attiva della vitamina B_6 in grado di reagire con almeno alcuni degli α-chetoacidi facenti parte del ciclo di Krebs, e con gli α-amminoacidi provenienti dall'idrolisi delle proteine.

L'acido citrico esplica invece un ruolo più complesso, poichè nelle piante, secondo lo schema di Gregory e Sen (2, 3) costituisce l'anello di congiunzione tra il metabolismo proteico e quello glucidico. Tale composto inoltre possiede una funzione eminentemente catalitica nel ciclo degli acidi tricarbossilici che lo rende compartecipe ai fenomeni di ossidazione e di decarbossilazione caratteristici del processo respiratorio.

Metodi e Tecnica

Per la determinazione delle attività enzimatiche e dei metaboliti sono stati seguiti i metodi riportati in una nota precedente (4).

Il campionamento è stato effettuato su diverse foglie il più possibile simili fra di loro, e le determinazioni furono eseguite alle ore 9 di ogni giorno.

Il terreno scelto era quello del campo sperimentale di questa Stazione (4).

La coltura venne seminata il 6 dicembre 1953.

Parte sperimentale

In seguito alle ricerche condotte sulla carica enzimatica e sul metabolismo dei vegetali in funzione della fertilizzazione e del regime idrico si è potuto accertare che entro certi limiti ciascuna specie poteva essere caratterizzata da un particolare patrimonio enzimatico (1) e che l'attività di alcuni enzimi durante tutto il periodo vegetativo era naturalmente in rapporto al diverso contenuto medio enzimatico dei tessuti. Così per esempio le ricerche intese a precisare quale sia l'entità dell'attività catalasica all'inizio e durante la fase di accrescimento e poi ad antesi avvenuta, hanno dimostrato che non esiste un andamento generale del fenomeno bensì diversi andamenti per quanto sono diversi i moduli enzimatici delle specie sottoposte all'esame. Infatti sperimentando su *Arachis hypogaea* (5) fu osservato che l'attività dell'enzima mentre il 9 luglio presenta valori medi di 25 ml questi scendevano a 9,95 ml il 3 ottobre, e per il colza (6), l'attività catalasica iniziava con valori di 14,4 ml il 22 marzo e, mante-

nendosi relativamente costante, il 18 maggio forniva all'analisi valori di 14,35 ml; le specie *Triticum vulgare* e *Pisum sativum* rappresentano altri casi caratteristici.

TABELLA I

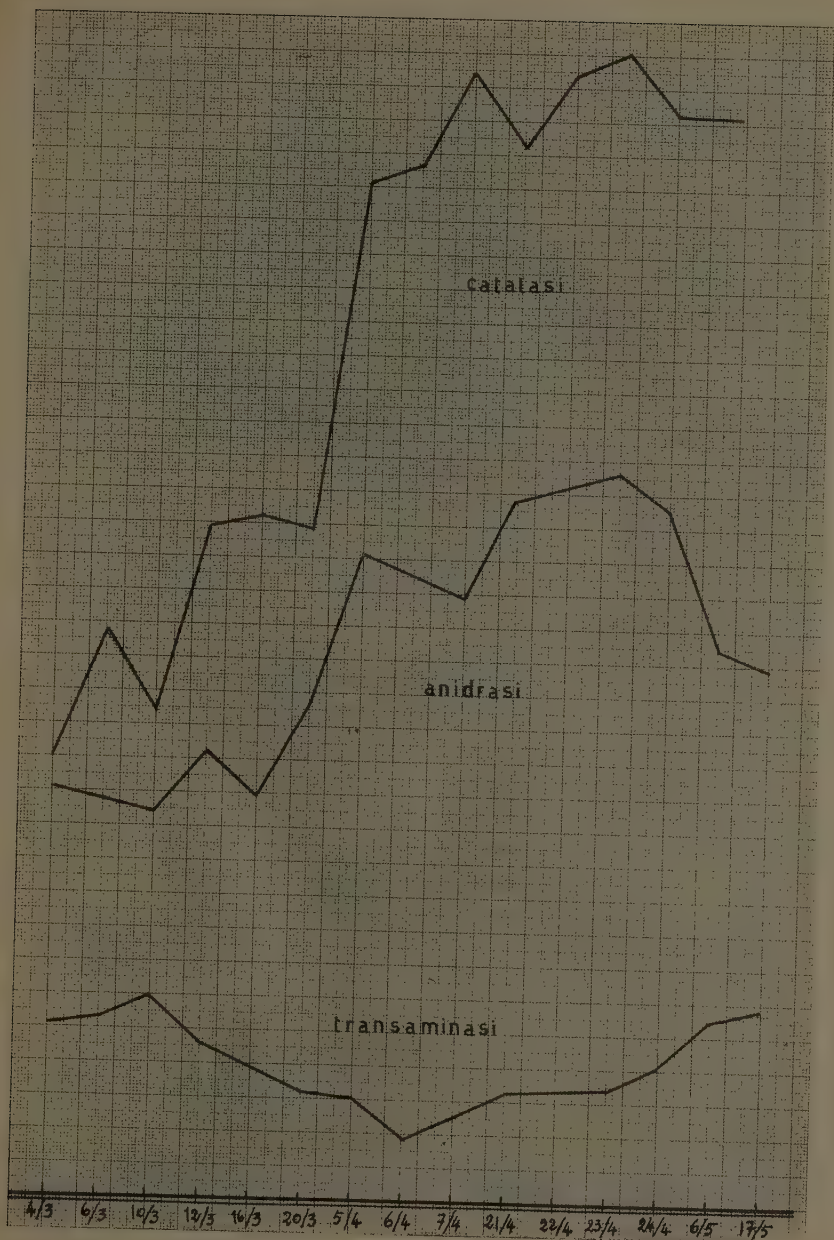
Contenuto medio in enzimi, effettori di sintesi, e metaboliti	*Triticum vulgare*	*Pisum sativum*	*Vicia faba major*
Catalasi in cc di O_2	25,79	25,79	22,32
Transaminasi in % di transaminazione	33,19	40,91	35,40
Anidrasi in mm^3 di CO_2	1045	1632	1642
Amilasi in cc di amilasi al 0,5 ‰ . .	2,07	5,40	6,34
Ossidasi totali in mm^3 di O_2	tracce	517	954
Catecolo-ossidasi in mm^3 di O_2 . . .	0,00	17	152
Ascorbico-ossidasi in mm^3 di O_2	tracce	481	1043
Perossidasi in cc di I_2 N/250	11,5	4,1	5,75
Acido ascorbico in mmgr su 100 gr s.f.	135,0	224	141
Glutatione in mmgr su 100 gr s.f. .	32,5	72,3	32,8
Acido citrico in mmgr su 100 gr s.f.	211	380	685
N proteico in mmgr su 100 gr s.f. .	0,823	0,761	0,821
Glucosio in mmgr su 100 gr s.f. . .	354	554	176
Amido in mmgr su 100 gr s.f. . . .	200	207	489
Chetoacidi in mmgr su 100 gr s.f. . .	24,4	29,4	18,9
$\frac{\text{Glucosio}}{\text{Amido}} \cdot 100$	177	261	36
$\frac{\text{Glucosio}}{\text{Acido citrico}} \cdot 100$	168	140	56
$\frac{\text{Acido citrico}}{\text{N proteico}} \cdot 100$	25,6	50,1	83,4

In questi lavori pertanto (4, 7), sono state prese in considerazione tre specie: *T. vulgare, Vicia faba* e *P. sativum* a diversa attività enzimatica media e differente contenuto medio in glucosio, amido, acido citrico e chetoacidi, appositamente per analizzare il comportamento dei sistemi enzimatici e dei metaboliti sotto diverse condizioni. Per quanto concerne il *P. sativum,* oggetto di studio nella presente nota, come risulta dalla tabella II e dal grafico I l'attività catalasica e carboanidrasica durante le varie fasi del ciclo vegetativo tendono ad aumentare fino al periodo che corrisponde alla formazione del seme, mentre le transaminasi che presiedono ai processi di transaminazione, come è stato riscontrato in altre specie, presentano un minimo d'attività che sembra coincidere anche in questo caso con un basso contenuto in glucosio dei tessuti. Le amilasi, pur essendo elevate durante le diverse fasi della coltura, non presentano un andamento caratteristico a differenza di quanto è stato riscontrato nel frumento (4).

TABELLA II

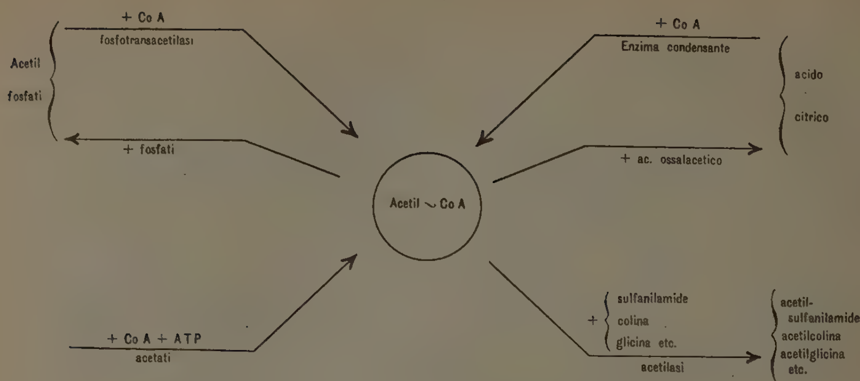
Data	Catalasi in cc di O_2 svolti	Transaminasi in percentuale di transaminazione	Carboanidrasi in mmc di Co_2 svolti	Acido citrico in mmgr per 100 gr di sostanza fresca	Azoto proteico in mmgr per 100 gr di sostanza fresca	Glucosio in mmgr per 100 gr di sostanza fresca	Amido in mmgr per 100 gr di sostanza fresca	Amilasi in cc di amilasi al 0,5 °/₀₀	Chetoacidi in mmgr di acido piruvico per 100 gr di sostanza fresca	Umidità in %
					Altezza media 30 cm					
4–III	13,0	51,4	1210			153,4	365,8			89,40
5–III					745			5,50		88,90
6–III	16,7	53,0	1180				361,1			85,50
8–III				243				5,15	13,5	83,20
9–III				350	734			5,05	15,0	84,20
10–III	14,4	59,3	1140			200,0	361,1			82,90
					Antesi					
12–III	19,9	45,8	1320			365,8	286,7			84,50
13–III				306		495,6	371,7		13,0	86,10
16–III	20,2	39,0	1190			401,2	265,5			85,80
17–III				317	735			6,05	37,0	86,35
18–III				395				6,30	37,0	86,75
20–III	19,9	32,0	1460		766					88,30
					Inizio della formazione del seme (3–5 mm)					
5–IV	30,1	30,5	1910							
6–IV	30,6	18,5				339,8	165,0			
7–IV	33,4	24,8	1790				200,1			
8–IV						318,6	271,4			85,20
9–IV				345	837			5,70		
10–IV				302	820			4,65	21,0	86,70
12–IV				475				5,10	22,0	86,10
					Seme completamente formato (0,5 cm)					
21–IV	31,2	32,5	2080			637,0	47,0			85,00
22–IV	33,3		2120							
23–IV	34,0	33,6	2160			735,0	23,0			
24–IV	32,2	40,4	2050							
27–IV				400				5,65	44,0	84,90
29–IV				445	865			6,45	41,5	85,00
30–IV				477	893			5,70		
4–V					920					
6–V	32,2	54,4	1650			735,0	32,0			
7–V				454		849,6	85,0		52,0	
8–V				459		997,0	85,0		40,5	
14–V				487					23,5	83,30
15–V				405		816,0	191,0		35,0	
17–V		57,6	1590		550			3,95		
18–V				265	620			5,55	19,5	
19–V				366	650			4,85	26,5	85,70

Grafico I



Andamento delle attività catalasica, carboanidrasica e transaminasica durante il ciclo vegetativo di *Pisum sativum.*

Catalasi : 1,0 cm di carta millimetrata = 1 ml.
Carboanidrasi : 1,0 cm di carta millimetrata = 100 μ l.
Transaminasi : 1,0 cm di carta millimetrata = 10 % di transaminazione.



Schema delle funzioni e della chimica del coenzima A.

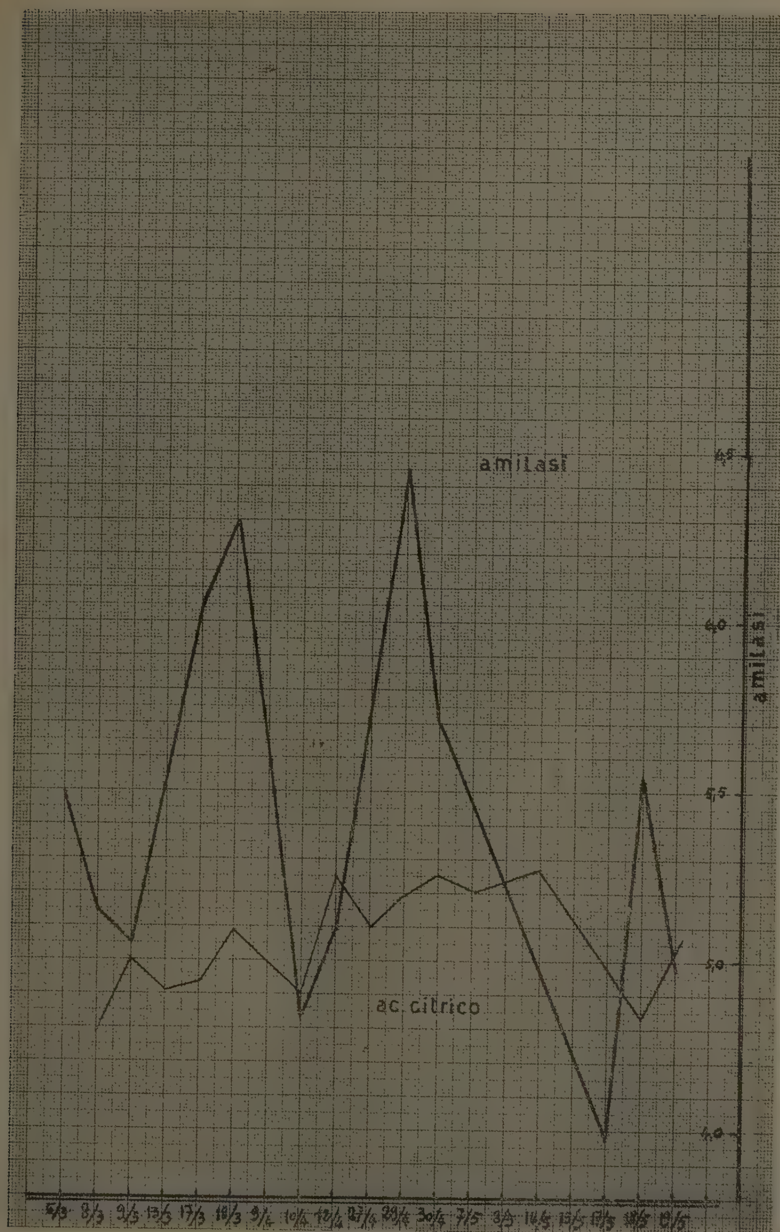
Per le ricerche sui principî chimici sono stati presi in esame i contenuti percentuali del glucosio, dell'acido citrico, dei chetoacidi espressi come acido piruvico ed infine dell'azoto proteico e dell'amido, conferendo un particolare significato al contenuto dei primi tre metaboliti, perchè recenti ricerche hanno posto in evidenza i legami dinamici ed energetici che, tramite ben caratterizzati donatori ed accettori, li pongono in stretta relazione fra loro.

Lo schema di cui sopra, elaborato da Welch e Nichol (8), nel quale il Co-A nella forma di acetilderivato altamente energetico rappresenta il fulcro delle più importanti reazioni metaboliche, spiega quanto sopra si accennava.

È evidente che questo sistema catalitico procedendo reversibilmente offre un meccanismo capace non solo di eseguire e completare l'ossidazione metabolica di un gran numero di sostanze alimentari e dei loro metaboliti intermedi ma di creare un vero e proprio ponte tra le reazioni dei carboidrati e dei grassi che conducono alla formazione di acetilfosfato e quelle delle proteine e dei prodotti di idrolisi per mezzo di processi di transaminazione che portano alla formazione di chetoacidi facenti parte del ciclo di Krebs.

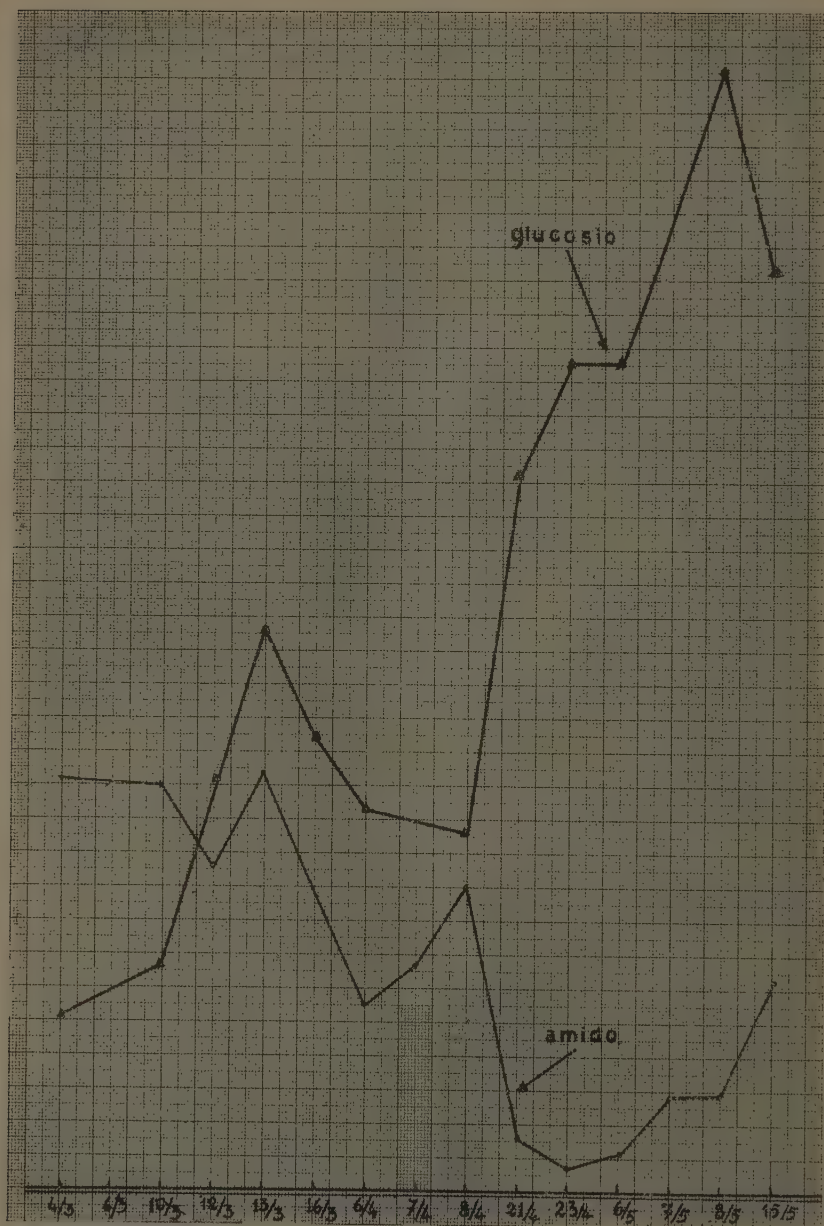
Come risulta dai grafici II e III gli andamenti del contenuto in glucosio e in amido in questa specie, specialmente negli ultimi stadi, risultano inversamente proporzionali e il contenuto in acido citrico e in chetoacidi tende ad aumentare parallelamente al glucosio. Per quanto riguarda l'azoto proteico si è riscontrato che esso, come di norma, presenta solo variazioni minime, eccetto che negli ultimi stadi durante i quali diminuisce notevolmente.

Grafico II



Andamento dell'attività amilasica e dell'acido citrico durante il ciclo vegetativo di *Pisum sativum.*

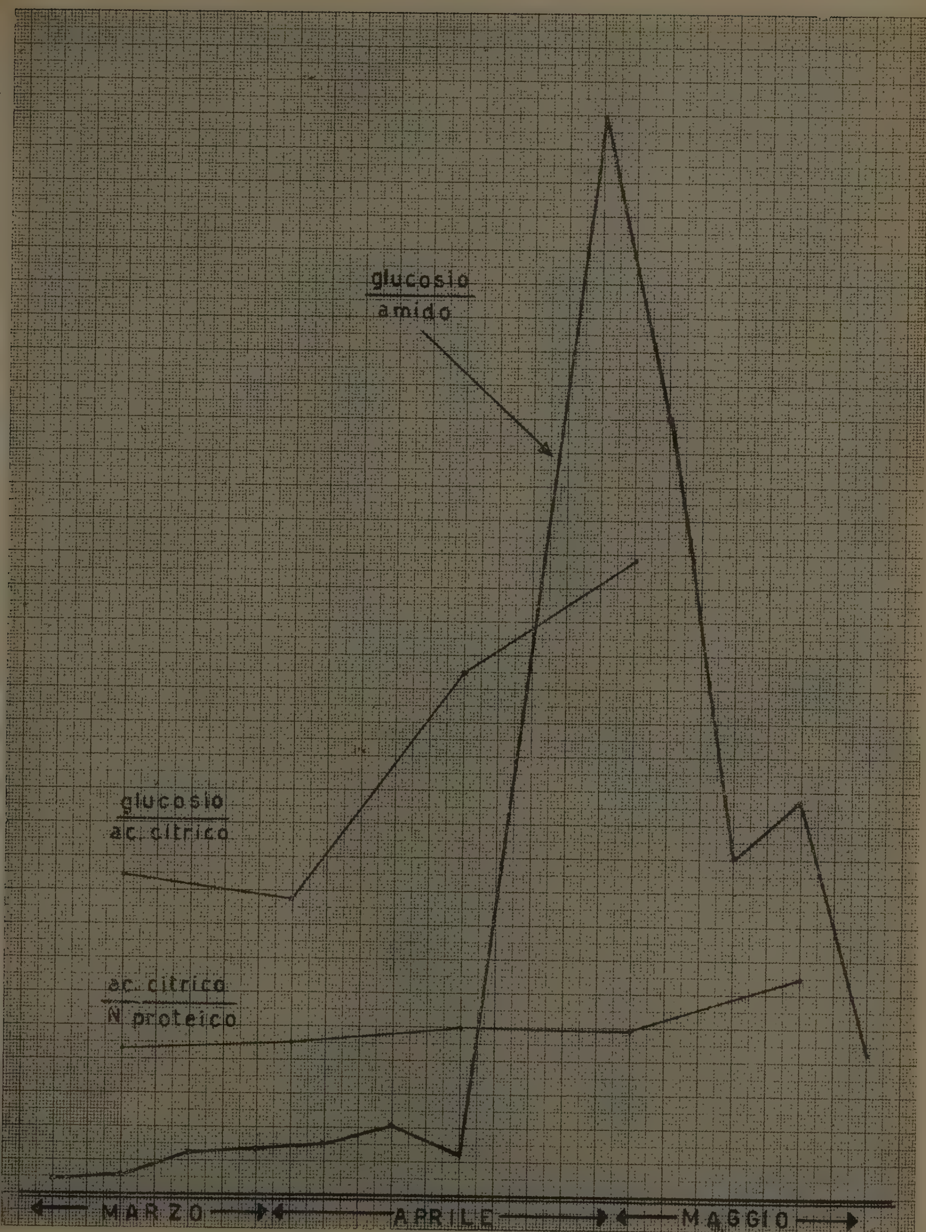
Acido citrico : 1,0 cm di carta millimetrata = 50 mmgr
Amilasi : scala riportata nel grafico.



Andamento del contenuto in glucosio e amido durante il ciclo vegetativo di *Pisum sativum*.

Glucosio : 1,0 cm di carta millimetrata = 30 mmgr.
Amido : 1,0 cm di carta millimetrata = 30 mmgr.

GRAFICO IV



Andamento dei rapporti tra alcuni metaboliti nel *Pisum sativum.*

Al fine di collegare i vari metaboliti, come abbiamo accennato sopra, sono stati formulati i seguenti rapporti: $\frac{\text{glucosio}}{\text{amido}} \cdot 100$, $\frac{\text{glucosio}}{\text{acido citrico}} \cdot 100$ e $\frac{\text{acido citrico}}{\text{N proteico}} \cdot 100$.

Il primo riflette l'inversa proporzionalità dei due fattori di tale relazione; esso infatti dopo essersi mantenuto costante su un livello basso si

TABELLA III

Data	$\frac{\text{glucosio}}{\text{amido}} \times 100$
4–III–1954	41,9
10–III–1954	55,3
12–III–1954	127,5
13–III–1954	133,3
16–III–1954	151,1
6–IV–1954	205,9
8–IV–1954	117,3
21–IV–1954	1355,0
23–IV–1954	3195,0
6–V–1954	2296,0
7–V–1954	999,0
8–V–1954	1172,0
15–V–1954	427,0

TABELLA IV

Data	Contenuto medio in glucosio in mmgr per 100 gr di sostanza fresca	Data	Contenuto medio in acido citrico in mmgr per 100 gr di sostanza fresca	$\frac{\text{glucosio}}{\text{acido citrico}} \cdot 100$
4–III–1954 10–III–1954 12–III–1954 13–III–1954 16–III–1954	304.0	8–III–1954 8–III–1954 13–III–1954 17–III–1954 18–III–1954	322	94.4
6–IV–1954 8–IV–1954	329.2	9–IV–2954 10–IV–1954 12–IV–1954	374	88.0
21–IV–1954 23–IV–1954	686	27–IV–1954 29–IV–1954 30–IV–1954	440	155.0
6–V–1954 7–V–1954 8–V–1954 15–V–1954	849	7–V–1954 8–V–1954 14–V–1954 15–V–1954	451	188.0

porta a valori elevatissimi durante l'accrescimento del legume per cadere poi di nuovo verso la fine.

Il secondo si mantiene costante per poi aumentare notevolmente durante l'accrescimento del baccello.

Il terzo infine è quasi costante durante tutto il ciclo vegetativo con leggera tendenza all'aumento.

TABELLA V

Data	Contenuto medio in acido citrico in mmgr per 100 gr di sostanza fresca	Data	Contenuto medio in azoto proteico in mmgr per 100 gr di sostanza fresca	$\frac{\text{acido citrico}}{\text{azoto proteico}} \cdot 100$
8-III-1954 9-III-1954 13-III-1954 17-III-1954 18-III-1954	322	5-III-1954 9-III-1954 17-III-1954 20-III-1954	745.0	43.2
9-IV-1954 10-IV-1954 12-IV-1954	374	9-IV-1954 10-IV-1954	828.5	45.1
27-IV-1954 29-IV-1954 30-IV-1954	440	29-IV-1954 30-IV-1954	879.0	50.0
7-V-1954 8-V-1954	456.5	4-V-1954	920.0	49.6
14-V-1954 15-V-1954 18-V-1948 19-V-1954 20-V-1954	396	17-V-1954 18-V-1954 19-V-1954	606.0	65.3

RIASSUNTO

Nella presente nota, dopo aver accennato alle interazioni che i sistemi enzimatici delle diverse specie possono esercitare sulle attività catalitiche dei tessuti fogliari, sono stati riferiti i risultati ottenuti lavorando su *Pisum sativum* intesi ad accertare se i diversi stadi: vegetativo, antesi e formazione del frutto, possono essere caratterizzati dal punto di vista biochimico.

In seguito alle ricerche condotte a partire dall'inizio del ciclo vegetativo fino alla maturazione del seme, è stato posto in evidenza quanto segue:

Le attività catalasica e carboanidrasica aumentano durante il ciclo vegetativo mentre l'attività transaminasica presenta un minimo nel periodo

dell'accrescimento del seme. L'attività amilasica, pure essendo notevole, non ha un andamento caratteristico.

Il contenuto in glucosio è rilevante e risulta inversamente proporzionale all'amido presente nei tessuti fogliari.

L'acido citrico e i chetoacidi tendono ad aumentare nel corso del ciclo vegetativo mentre l'azoto proteico presenta solo lievi variazioni diminuendo notevolmente verso le ultime fasi del ciclo biologico.

I rapporti $\frac{\text{glucosio}}{\text{amido}} \cdot 100$ e $\frac{\text{glucosio}}{\text{acido citrico}} \cdot 100$ presentano valori elevatissimi durante l'accrescimento del legume mentre quello $\frac{\text{acido citrico}}{\text{N proteico}} \cdot 100$ durante questa stessa fase tende a rimanere sensibilmente costante.

SUMMARY

RESEARCH ON THE PHYSIOLOGY AND BIOCHEMISTRY OF *PISUM SATIVUM*

COURSE OF CERTAIN ENZYMATIC ACTIVITIES AND OF THE CONTENT IN CHETOACIDS, PROTEIC NITROGEN, GLUCOSE, STARCH, AND CITRIC ACID DURING THE STAGES OF PLANT GROWTH

By LUCIANO TOMBESI, GIOVANNI RUGGIERI and ANTONIO ANTONI

In the present paper, after a brief account of the interactions that the enzymatic systems of the various species can exert on the catalytic activity of the leaf tissues, the authors give the results of their research on *Pisum sativum* which was undertaken to find out whether the various stages: vegetative, anthesis and fruit formation can be characterized from the biochemical point of view.

Following the research carried on from the beginning of plant growth to the ripening of the seed, the findings are: —

The catalase and carboanhydrase activities increase during plant growth while the transaminase activity is at a minimum in the period of seed development. The amylase activity, although noteworthy, does not have a characteristic course.

The glucose content is considerable and is in inverse proportion to the starch present in the leaf tissues.

Citric acid and the chetoacids tend to increase in the course of the plant growth while proteic nitrogen shows only slight variations, diminishing markedly toward the end of the biological cycle.

The ratios $\frac{\text{glucose}}{\text{starch}} \cdot 100$ and $\frac{\text{glucose}}{\text{citric acid}} \cdot 100$ are very high during the growth of the pod while the ratio $\frac{\text{citric acid}}{\text{proteic nitrogen}} \cdot 100$ during the same phase tends to remain quite constant.

BIBLIOGRAFIA

(1) Tombesi, L. Modulo enzimatico e coefficiente ossidasico di alcune specie vegetali. Nota II. *Annali della Sperimentazione Agraria*, 1953, n. s., vol. VII.

(2) Gregory, F. G., and Sen, P. K. *Annals of Botany*, 1937, n. s., I, 521.

(3) Tombesi, L., e Giovannozzi, M. Ricerche di fisiologia e di biochimica su *Nicotiana tabacum* var. « Virginia Bright ». Nota II. — Nuovi criteri di indagine relativi alla fertilizzazione. *Il Tabacco,* 1954, n. 654.

(4) Tombesi, L., Ruggieri, G., Antoni, A., e Fortini, S. Ricerche di fisiologia e di biochimica su *Triticum vulgare*. Nota III. — Andamento di alcune attività enzimatiche e del contenuto in chetoacidi, azoto proteico, glucosio, amido e acido citrico durante le fasi del ciclo vegetativo della pianta. *Annali della Sperimentazione Agraria*, 1954, n. s., vol. VIII.

(5) Tombesi, L. Fotosintesi, quoziente respiratorio, traspirazione, attività catalasica e ossidasica di alcune specie vegetali in rapporto alle disponibilità idriche del suolo. *Ibidem*, 1950, n. s., vol. IV.

(6) Tombesi, L., Fortini, S., Baroccio, A., e Cervigni, T. Intensità fotosintetica e respiratoria, attività ossidasica, catalasica, carboanidrasica, perossidasica e contenuto in glutatione ridotto ed acido ascorbico durante le fasi del ciclo vegetativo della pianta. *Ibidem*, 1953, n. s., vol. VII.

(7) Tombesi, L., Ruggieri, G., e Antoni, A. Ricerche di fisiologia e di biochimica su *Vicia faba major*. Andamento di alcune attività enzimatiche e del contenuto in chetoacidi, azoto proteico, glucosio, amido ed acido citrico durante le fasi del ciclo vegetativo della pianta. *Ibidem*, 1954, n. s., vol. VIII.

(8) Welch, A.D., and Nichol, C.A. *Annual Review of Biochemistry*, 1952 p. 672.

Ricevuto il 28 giugno 1954.

STAZIONE CHIMICO-AGRARIA SPERIMENTALE
ROMA

LUCIANO TOMBESI, GIOVANNI RUGGIERI e ANTONIO ANTONI

RICERCHE DI FISIOLOGIA E DI BIOCHIMICA SU *VICIA FABA MAJOR*

Andamento di alcune attività enzimatiche e del contenuto in chetoacidi, azoto proteico, glucosio, amido ed acido citrico durante le fasi del ciclo vegetativo della pianta

Premessa

Al fine di chiarire determinati aspetti del metabolismo di alcune piante d'interesse agrario, è stata compiuta una serie di ricerche a continuazione e sviluppo di quelle intraprese alcuni anni or sono (1, 2). Nella presente nota vengono esposti pertanto i risultati perseguiti studiando le attività carboanidrasica, catalasica, amilasica e transaminasica nonchè alcuni metaboliti quali il glucosio, l'amido, i chetoacidi, l'acido citrico e i rapporti $\frac{\text{glucosio}}{\text{amido}} \cdot 100$, $\frac{\text{glucosio}}{\text{acido citrico}} \cdot 100$ e $\frac{\text{acido citrico}}{\text{N proteico}} \cdot 100$.

Tali ricerche sono state condotte anche come premessa ad un più approfondito esame di particolari attività catalitiche delle cellule vegetali connesse con il ciclo degli acidi organici tricarbossilici per cui, come risulta dal contesto, abbiamo dato particolare valore all'acido citrico.

Naturalmente secondo Krebs (3) il ciclo catalitico degli acidi organici, anche nei vegetali superiori, può avere una duplice funzione. Per alcuni organismi può costituire una fonte di energia mentre per altri può costituire una sorgente di metaboliti intermediari. È noto che i costituenti chimici della materia vivente possono avere ruoli molteplici e che quindi gli stessi meccanismi enzimatici possono partecipare a più di una funzione.

Questo fatto è collegato ad un processo avente carattere evolutivo e permette a quelle stesse attività enzimatiche che in alcuni organismi infe-

riori avevano delle funzioni singole non organizzate in sistemi più complessi, di assumere una organizzazione tale da costituire una vera e propria sequenza integrata polienzimatica che va interpretata alla stregua di una singola attività catalitica. Ad esempio è stato accertato da Krebs e collaboratori che i singoli sistemi enzimatici che nel fegato dei mammiferi dànno origine, integrandosi fra di loro, alla sintesi dell'urea, sono presenti in vari microrganismi i quali però, dato l'inferiore livello biochimico evolutivo, sono incapaci di una azione organizzata che conduca alla sintesi di quel composto.

Comunque non vi è alcuna difficoltà nell'assumere che il corso dell'evoluzione ha dato luogo alla formazione di un processo energetico principale, sia esso il ciclo degli acidi tricarbossilici o quello degli acidi dicarbossilici o anche qualche altro meccanismo. Così nei lieviti coesistono due differenti meccanismi relativi alla formazione degli acidi C_4-dicarbossilici: uno attraverso la normale condensazione dell'acetilfosfato con l'ossalacetato e l'altro attraverso una diversa via consistente forse in un ciclo di acidi dicarbossilici che in alcuni organismi può addirittura diventare il meccanismo energetico fondamentale. La coesistenza di due meccanismi può essere quindi normale e la relativa preponderanza dipende dalle circostanze ambientali. Di fatto, l'adattamento a nuove sorgenti di energia, può provocare la manifestazione di una funzione appartenente ad un meccanismo preesistente.

Nei vegetali tali concezioni assumono una grande importanza poichè le differenze genetiche ed ambientali, quest'ultime dovute soprattutto a questioni di fertilizzazione, possono essere determinanti per un sistema di reazioni invece che un altro.

È da tener presente però che solo recentemente è stato possibile dimostrare con le ricerche di Millerd, Bonner, Axelrod e Bandurski l'effettiva presenza del ciclo di Krebs in un materiale vegetale. Costoro hanno preparato infatti da alcuni semi particelle mitocondriali capaci di ossidare il piruvato a $C0_2$ e H_20; tali particelle sono state ritenute simili nelle loro proprietà a quelle animali. Da queste ricerche traspare la stretta similitudine tra i processi ossidativi dei mitocondri animali e vegetali e la possibilità che il ciclo degli acidi tricarbossilici sia una proprietà largamente diffusa della materia pur non escludendo che altri meccanismi e modificazioni possano essersi evoluti in casi speciali.

Come vedremo però nel corso di questa nota, la pianta (*Vicia faba*), oltre ad essere particolarmente ricca di azoto proteico, è fornita di quantità tali di acido citrico da pensare che questo composto abbia altri significati oltre quelli relativi alla possibile origine collegata ad un ciclo catalitico.

Metodi e Tecnica

Per la determinazione delle attività enzimatiche e dei metaboliti sono stati seguìti i metodi riportati a una nota precedente (4). La semina è stata eseguita il 2 dicembre 1953 su terreno ben caratterizzato dal punto di vista chimico e fisico (5).

Parte sperimentale

In altre note, come è stato detto nella premessa, era stato studiato il comportamento di alcuni sistemi enzimatici nei tessuti di *Vicia faba* ed era stato possibile accertare fra l'altro quanto segue:

1) L'andamento della costante di velocità delle carboanidrasi è direttamente proporzionale al contenuto in glutatione tanto nei tessuti fogliari che nei tessuti dei tubercoli radicali.

2) Le attività enzimatiche e il contenuto in metaboliti di elevato valore biologico dei tessuti radicali, risultano in media, come è dimostrato dai valori appresso riportati, nettamente inferiori rispetto a quelli riscontrati nei tessuti fogliari.

Tabella I

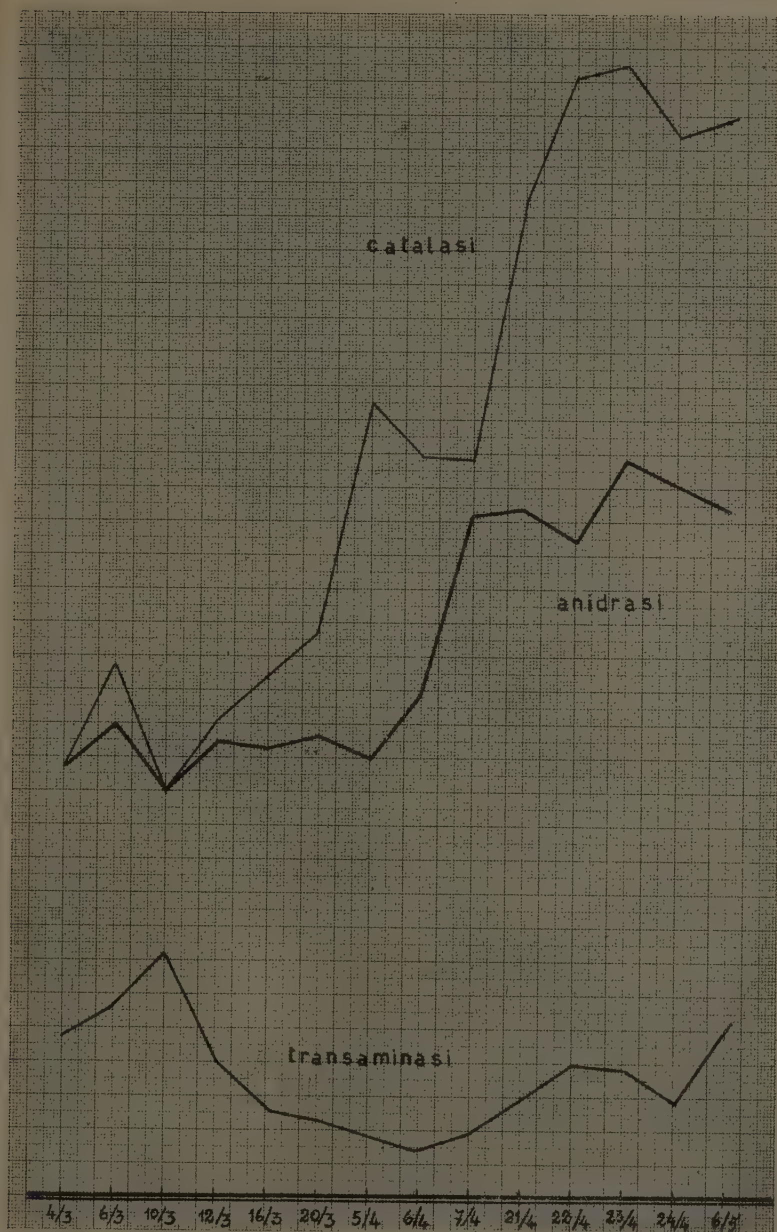
Tessuti analizzati	Ossidasi in mm³ O_2	% di transam.	Catalasi in cc O_2	Acido citrico mmgr	Glucosio mmgr	N proteico mmgr
Radicali	110	42	9	243	assente	262
	zero	48	7	—	assente	276
Fogliari	330	45	15	575	200	521
	340	55	18	—	170	525

Nel presente lavoro le ricerche sono state ampliate nel senso che si è voluto prendere in considerazione anche lo stadio iniziale del ciclo vegetativo molto distante dall'epoca della fioritura, e si è cercato di porre in luce i complessi rapporti che legano alcuni importanti metaboliti alle attività transaminasica, carboanidrasica, amilasica e catalasica. Per quanto riguarda le catalasi e le carboanidrasi, come appare dai valori riportati nella tabella II e nel grafico I il loro andamento si presenta simile a quello riscontrato nel frumento con un massimo notevole verso la fine del ciclo vegetativo. Tale comportamento di carattere generale fa pensare che questi fenomeni siano dovuti alla presenza temporanea nel plasma cellulare di inibitori o attivatori specifici delle attività enzimatiche. Per esempio,

TABELLA II

Data	Catalasi in cc di O_2 svolto	Transaminasi in percentuale di transaminazione	Carboanidrasi in mmc di CO_2 svolti	Acido citrico in mmgr per 100 gr di sostanza fresca	Azoto proteico in mmgr per 100 gr di sostanza fresca	Glucosio in mmgr per 100 gr di sostanza fresca	Amido in mmgr per 100 gr di sostanza fresca	Amilasi in cc di amilasi al 0,5 ‰	Chetoacidi in mmgr di acido piruvico per 100 gr di sostanza fresca	Umidità in %
Altezza media 30 cm										
4–III–1954	12,6	47,3	1270			170	500			88,70
5–III–1954					703			6,45		87,40
6–III–1954	15,7	56,6	1400				530			84,20
8–III–1954				390	742			7,00	12,5	83,50
9–III–1954				575	731			6,60	10,0	84,50
10–III–1954	11,9	71,7	1200			212,4	594,7			84,60
Inizio dell'antesi e antesi										
12–III–1954	14,1	40,4	1350			190	541,6			83,30
13–III–1954				565		200,6	467,3		13,5	86,80
16–III–1954	15,3	26,3	1330			82,6	531			86,50
17–III–1954				452	766			7,00	19,5	
18–III–1954				575				5,95	18,0	86,90
20–III–1954	16,7	22,6	1360		796					86,40
Inizio dalla formazione del seme (1–2 mm)										
5–IV–1954	23,5	15,7	1300				472			
6–IV–1954	21,9	13,6	1490			129,8	483,8			
7–IV–1954	21,8	19,1	2020			118	542			
8–IV–1954										84,10
9–IV–1954				687	782			6,60		
10–IV–1954				912	788			5,55	19,5	83,60
12–IV–1954				1050				4,90	21,0	85,60
Completo sviluppo del seme										
21–IV–1954	29,4	29,6	2030			177	600			83,80
22–IV–1954	33,1	39,1	1940							83,70
23–IV–1954	33,4	38,1	2180			212	440			
24–IV–1954	31,4	27,6	2100			224	480			
27–IV–1954				1015						
29–IV–1954				680	893			5,75	26,5	
30–IV–1954				708	1010			7,00	19,5	85,20
4–V–1954					1000			7,00	19,0	
6–V–1954	31,8	48,1	2030				307			
7–V–1954				800		224	350,5		25,5	
8–V–1954				492					22,5	

Grafico I



Andamento delle attività catalasica, transaminasica e carboanidrasica durante l'intero ciclo vegetativo di *Vicia faba major*.

Catalasi: 1,0 cm di carta millimetrata = 1 ml di O_2 svolto.
Carboanidrasi: 1,0 cm di carta millimetrata = 100 μl.
Transaminasi: 1,0 cm di carta millimetrata = 10 % di transaminazione.

è noto che la carboanidrasi è attivata da sistemi riducenti del tipo glutatione, cisteina e da prodotti vitaminosimili rapidoriducenti che si presentano in maggior copia all'analisi, almeno nel frumento, proprio nelle ultime fasi del ciclo vegetativo (5).

TABELLA III

Data	$\frac{\text{glucosio}}{\text{amido}} \times 100$
4–III–1954	34,0
10–III–1954	35,7
12–III–1954	35,0
13–III–1954	42,9
16–III–1954	15,5
7–IV–1954	26,8
8–IV–1954	21,7
21–IV–1954	29,5
23–IV–1954	48,1
24–IV–1954	46,6
7–V–1954	64,0

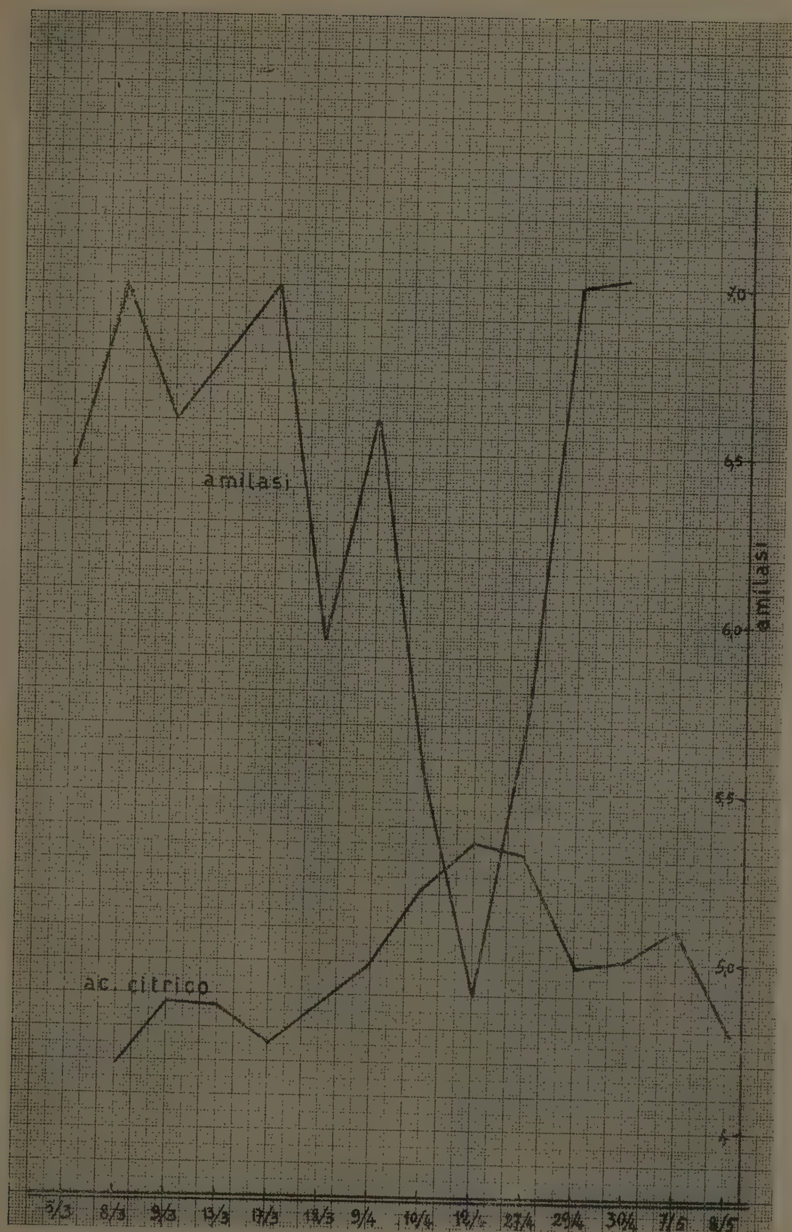
Difficile è spiegare invece la causa del comportamento delle catalasi anche perchè l'elevato numero di scambio, il più alto finora riscontrato negli enzimi, generalmente compromette ogni plausibile ipotesi .

Analogamente a quanto è stato riscontrato in altre specie, anche in questo caso l'attività transaminasica presenta un minimo caratteristico che coincide con la forte diminuzione degli zuccheri riducenti tipo glucosio e dell'attività amilasica la quale, contrariamente al previsto risulta molto più elevata che nei tessuti fogliari del frumento.

Per quanto riguarda l'acido citrico e le sue relazioni con gli zuccheri ed i chetoacidi, si può notare, come risulta dalle tabelle II e IV e dai grafici II e IV, che allorchè durante il ciclo vegetativo gli zuccheri riducenti espressi come glucosio diminuiscono notevolmente, i chetoacidi e soprattutto l'acido citrico presentano un netto aumento.

Come è stato discusso in altre note (4, 6) e nella premessa al presente lavoro, l'acido citrico costituisce un metabolita di alto interesse. Sono noti gli studi e le ricerche riguardanti la sua sintesi enzimatica. Attualmente, secondo Ochoa e collaboratori, la formazione dell'acido citrico è considerata come il risultato della condensazione dell'acido acetico in forma attiva e dell'acido ossalacetico, implicante il gruppo metilico del primo e il chetogruppo del secondo. Le ricerche di Lipmann (7), Ochoa (8)

GRAFICO II



Andamento dell'attività amilasica e del contenuto in acido citrico durante il ciclo vegetativo di *Vicia faba major*.

Acido citrico: 1,0 cm di carta millimetrata = 100 mmgr.
Amilasi: scala riportata sul grafico.

TABELLA IV

Data	Contenuto medio in glucosio in mmgr per 100 g di sostanza fresca	Data	Contenuto medio in acido citrico in mmgr per 100 gr di sostanza fresca	$\frac{\text{glucosio}}{\text{acido citrico}} \cdot 100$
4-III-1954 10-III-1955 12-III-1954 13-III-1954 16-III-1954	171	8-III-1954 9-III-1954 13-III-1954 17-III-1954 18-III-1954	511	33,4
7-IV-1954 8-IV-1954	123	9-IV-1954 10-IV-1954 12-IV-1954	568	21,6
21-IV-1954 23-IV-1954 24-IV-1954	204	27-IV-1954 29-IV-1954 30-IV-1954	801	25,4
7-V-1954	224	7-V-1954 8-V-1954	646	34,6

e altri hanno permesso di stabilire che la forma attiva dell'acido acetico è l'acetilfosfato e che la reazione si svolge attraverso le due fasi seguenti:

(1) Acetilfosfato + Co-A ⇄ acetil Co-A + fosfato (fototransacetilasi)
(2) Acetil — Co-A + ossalacetato + H_2O ⇄ citrato + Co-A + H (enzima condensante)
(3) Somma: Acetilfosfato + ossalacetato + H_2O ⇄ citrato + fosfato + H

Se si sostituisce l'ossalacetato con il L — malato e se è presente la malicodeidrogenasi e il DPN le reazioni assumono il seguente aspetto:

(4) L — malato + DPN + ⇄ ossalacetato + DPNH + H (malico deidrogenasi)
(5) Acetilfosfato + L — malato + DPN + H_2O ⇄ citrato + fosfato + DPNH + 2H

Nelle equazioni di cui sopra appare il Co-A come tale e sottoforma di Acetil Co-A. Questo composto è costituito, come hanno messo in luce i lavori di Lipmann, Snell e coll., da acido pantotenico, dall'adenosinpolifosfato e dalla β-mercapto-etilammina a cui sarebbe in definitiva attaccato il gruppo acetilico dell'acetil Co-A. Per esso si potrebbe accettare la formula seguente:

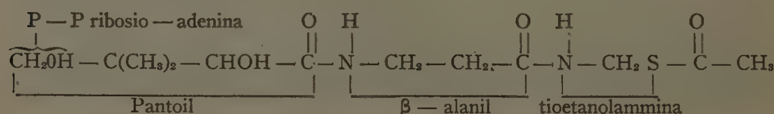
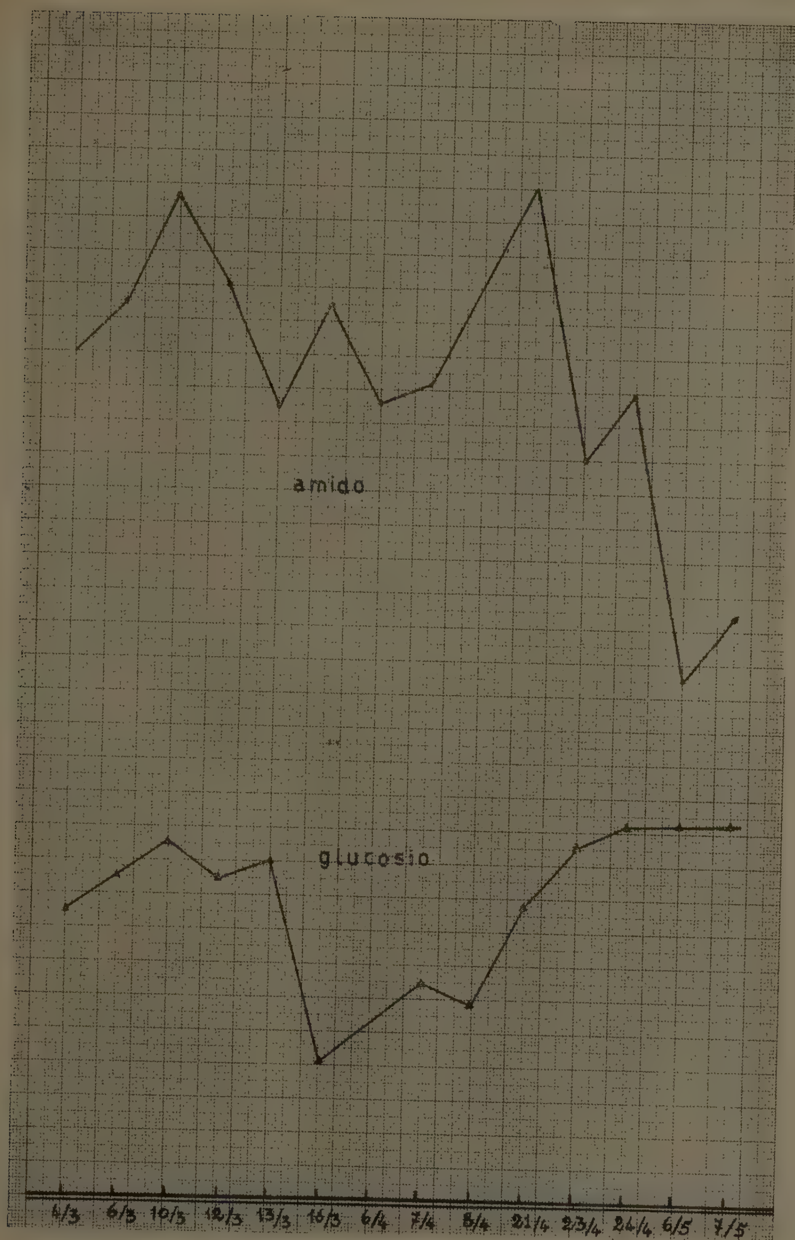
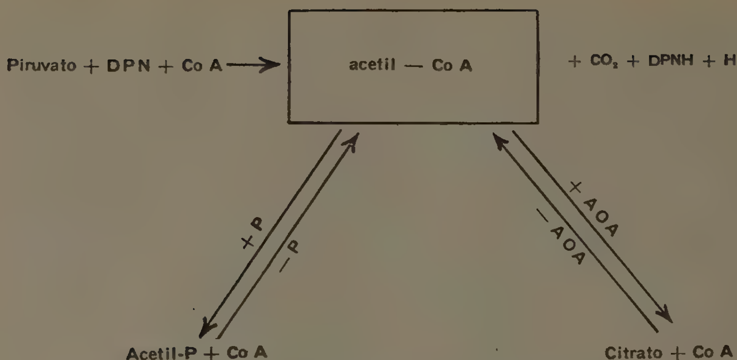


GRAFICO III



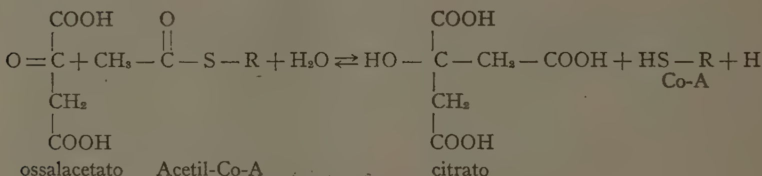
Andamento del contenuto in glucosio e amido durante il ciclo vegetativo di *Vicia faba major*.

Glucosio: 1,0 cm di carta millimetrata = 20 mmgr.
Amido: 1,0 cm di carta millimetrata = 20 mmgr.



Meccanismo della decarbossilazione ossidativa del piruvato.
P = ortofostato, AOA = acido ossalacetico, Acetil–P = acetil–fosfato.

Si può quindi scrivere la reazione di formazione del citrato come segue, dove appare che il gruppo attivo del Co-A è la parte solforata:



$$\underset{\text{ossalacetato}}{O=\overset{\overset{\displaystyle COOH}{|}}{\underset{\underset{\underset{\displaystyle COOH}{|}}{\displaystyle CH_2}}{\underset{|}{C}}}} + \underset{\text{Acetil-Co-A}}{CH_3-\overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C}-S-R} + H_2O \rightleftarrows \underset{\text{citrato}}{HO-\overset{\overset{\displaystyle COOH}{|}}{\underset{\underset{\underset{\displaystyle COOH}{|}}{\displaystyle CH_2}}{\underset{|}{C}}}-CH_2-COOH} + \underset{\text{Co-A}}{HS-R} + H$$

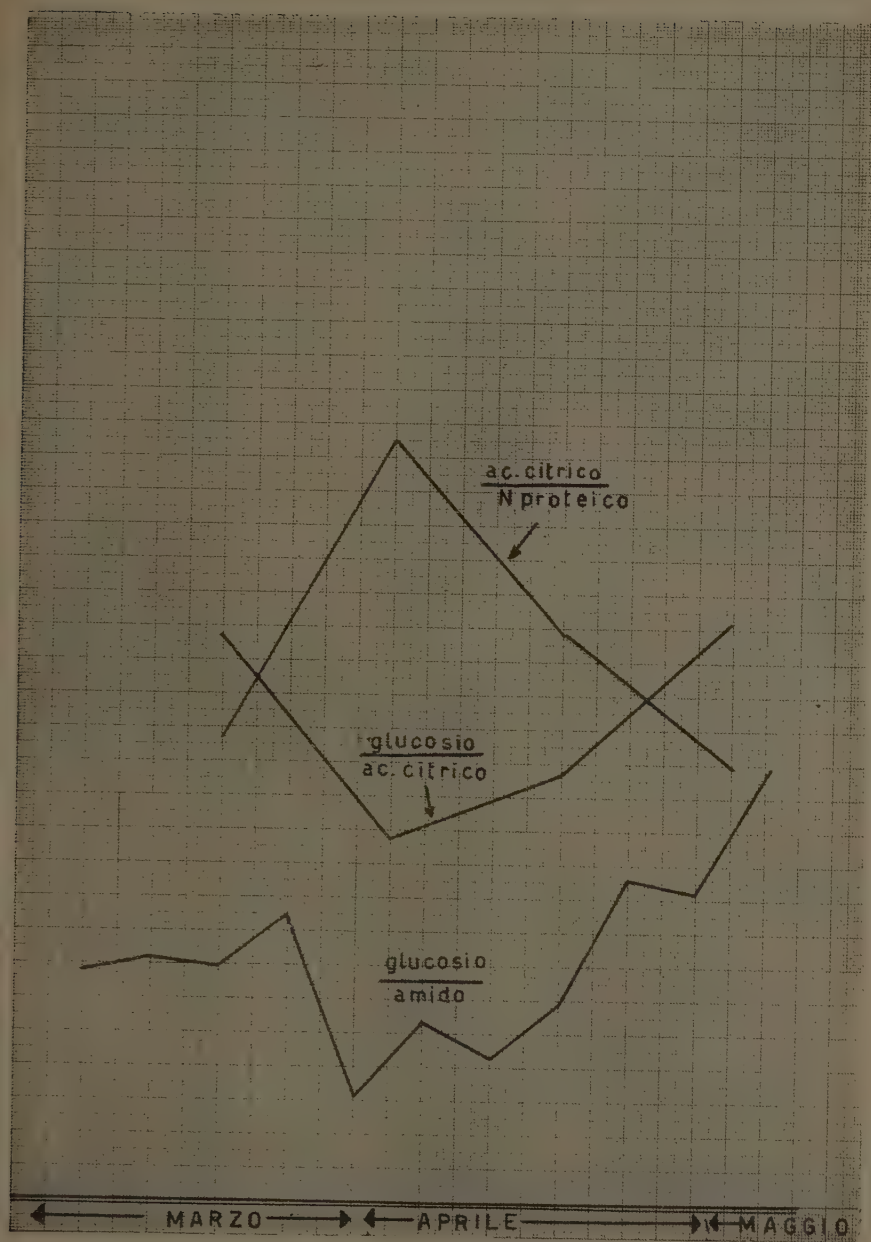
Collegando le varie reazioni all'ossidazione del piruvato si ottiene lo schema sopra riportato nel quale viene posta in evidenza la posizione centrale dell'acetil Co-A e la formazione dell'acido citrico.

In realtà, poichè la decarbossilazione del piruvato è ossidativa, vi è un nuovo fattore che interviene e che precede l'azione del Co-A. Tale fattore potrebbe essere la difosfotiammina:

I Piruvato + X ⇄ acetaldeide — X + CO_2
II Acetaldeide — X + Co-A ⇄ acetaldeide — Co-A + X
III Acetaldeide — Co-A + DPN + ⇄ acetil — Co-A + DPNH + H

Le reazioni sopra accennate riportano la sintesi dell'acido citrico facente parte di un ciclo catalitico. Se ora la velocità di formazione dell'acido da parte dei sistemi enzimatici delle cellule eccede la velocità di scissione vi sarà un accumulo. Lo stesso avverrà se vi è un difetto in qualcuna delle fasi intermedie. È evidente quindi che una lacuna nel passaggio citrato-

GRAFICO IV



Rapporti tra alcuni metaboliti durante il ciclo vegetativo di *Vicia faba major*.

TABELLA V

Data	Contenuto medio in acido citrico in mmgr per 100 gr di sostanza fresca	Data	Contenuto medio in azoto proteico in mmgr per 100 gr di sostanza fresca	$\frac{\text{acido citrico}}{\text{N proteico}} \cdot 100$
8-III-1954 9-III-1954 13-III-1954 17-III-1954 18-III-1954	511	5-III-1954 8-III-1954 9-III-1954 17-III-1954 20-III-1954	747	68,4
9-IV-1954 10-IV-1954 12-IV-1954	883	9-IV-1954 10-IV-1954	785	112,4
27-IV-1954 29-IV-1954 30-IV-1954	801	29-IV-1954 30-IV-1954	951	84,2
7-V-1954 8-V-1954	646	4-V-1954	1000	64,6

isocitrato nel ciclo degli acidi tricarbossilici provocherà un aumento della concentrazione dell'acido citrico il cui eccesso viene a perdere ogni significato catalitico.

È interessante notare (tabella II) l'altissimo contenuto in acido citrico di questa specie, superiore di gran lunga non soltanto a quello del frumento (4) ma anche dell'altra Leguminosa da noi studiata, il *Pisum sativum* (6).

Questa specie presenta inoltre in modo caratteristico l'andamento opposto dei rapporti $\frac{\text{glucosio}}{\text{acido citrico}} \cdot 100$ e $\frac{\text{acido citrico}}{\text{N proteico}} \cdot 100$.

Mentre il primo di tali rapporti raggiunge difatti un minimo all'epoca corrispondente all'accrescimento del seme, il secondo di tali rapporti proprio durante lo stesso periodo presenta un massimo (grafico IV). Tale fenomeno è in dipendenza del contenuto in acido citrico che in tale fase raggiunge il suo più elevato livello.

L'andamento del glucosio (grafico III) presenta una zona di minimo che ha inizio durante la fioritura e che si protrae fin dopo la formazione del seme. Non si nota invece l'aumento considerevole di questo principio chimico nell'ultima fase dello stadio vegetativo che si verifica nel caso del frumento. Evidentemente i vasti fenomeni di idrolisi che accompagnano

la maturazione delle cariossidi del frumento sono qui molto limitati per il diverso aspetto presentato dalle fasi del ciclo vegetativo.

Il contenuto in amido (grafico III) è notevolissimo e superiore sia a quello del frumento che a quello del *Pisum sativum*. Esso presenta una caduta verso gli ultimi stadi vegetativi di questa coltura sicchè il rapporto $\frac{\text{glucosio}}{\text{amido}} \cdot 100$ dopo aver seguìto l'andamento del glucosio presenta un repentino aumento.

I chetoacidi, come nel caso del frumento, non hanno un andamento caratteristico; dopo un inizio con valori piuttosto bassi, si portano ad un livello più elevato.

L'azoto proteico aumenta lentamente durante il ciclo vegetativo fino a raggiungere l'1 % circa verso il termine.

Conclusioni

Dal complesso di ricerche intese a dimostrare le variazioni del metabolismo dei vegetali sotto diversi regimi idrici, è stato possibile accertare, fra l'altro, che le diverse colture presentano una caratteristica e specifica carica enzimatica (9).

Tenuta nella dovuta considerazione questa constatazione, le indagini condotte inizialmente sul frumento onde accertare se le fasi del suo ciclo vegetativo potevano essere distinte da un punto di vista biochimico, sono state estese ad altre specie a diverso modulo enzimatico. Nel contesto sono stati riportati pertanto i risultati ottenuti lavorando su *Vicia faba major* i cui tessuti presentano, a differenza del frumento, l'attività catecolasica.

Dopo aver discusso nella premessa le recenti acquisizioni sul ciclo di Krebs nei vegetali, particolare attenzione è stata rivolta all'acido citrico in quanto esso è uno degli intermediari del ciclo suddetto.

Dai dati ottenuti è stato possibile accertare quanto segue:

Le attività catalasica e carboanidrasica presentano l'andamento ormai caratteristico di continuo aumento fino ad un livello costante.

L'attività transaminasica ha anch'essa il minimo corrispondente al minimo del glucosio mentre l'attività amilasica è superiore a quella dei tessuti fogliari del frumento.

Il glucosio presenta una zona di minimo che va dalla fioritura fino a dopo la formazione del legume. La *V. faba major* è caratterizzata inoltre

da un alto contenuto in amido, contenuto che però cade a valori bassi negli ultimi stadi vegetativi.

Il contenuto in chetoacidi e azoto proteico si eleva durante il ciclo vegetativo mentre l'acido citrico, contenuto in notevoli quantità nei tessuti fogliari, presenta un massimo durante l'accrescimento del legume. I rapporti $\frac{\text{glucosio}}{\text{acido citrico}} \cdot 100$ e $\frac{\text{acido citrico}}{\text{N proteico}} \cdot 100$ risultano inversamente proporzionali dato che durante la formazione del legume mentre il primo presenta un minimo il secondo, al contrario, presenta un massimo. Il rapporto $\frac{\text{glucosio}}{\text{amido}} \cdot 100$ dopo aver seguìto l'andamento del glucosio è caratterizzato, negli ultimi stadi, da un improvviso aumento.

RIASSUNTO

La necessità di caratterizzare, dal punto di vista biochimico, i vari stadî vegetativi delle colture ci ha indotto a studiare con particolare interesse *Vicia faba major* poichè la sua fisionomia enzimatica risulta profondamente diversa da quella delle Graminacee in genere essendo i suoi tessuti fogliari provvisti di catecolo ossidasi come anello terminale della catena respiratoria.

Nel corso di questo studio è stato preso in considerazione un complesso di attività enzimatiche e di metaboliti accertando quanto segue:

Delle attività enzimatiche, quella catalasica e carboanidrasica, aumentano durante il ciclo vegetativo mentre l'attività transaminasica ha un minimo nella fase dell'accrescimento del seme. L'attività amilasica è notevole.

L'acido citrico è contenuto in forti quantità e presenta un massimo all'accrescimento del baccello mentre i chetoacidi e l'azoto proteico aumentano durante il ciclo vegetativo.

Il glucosio presenta un minimo dopo la fioritura e l'amido, contenuto in quantità elevate, diminuisce negli ultimi stadi vegetativi.

Il rapporto $\frac{\text{glucosio}}{\text{amido}} \cdot 100$ aumenta verso la fine del ciclo vegetativo e i due rapporti $\frac{\text{glucosio}}{\text{acido citrico}} \cdot 100$ e $\frac{\text{acido citrico}}{\text{N proteico}} \cdot 100$ durante la formazione del seme risultano inversamente proporzionali.

SUMMARY

RESEARCH ON THE PHYSIOLOGY AND BIOCHEMISTRY OF *VICIA FABA MAJOR*

COURSE OF CERTAIN ENZYMATIC ACTIVITIES AND OF THE CONTENT IN CHETOACIDS, PROTEIC NITROGEN, GLUCOSE, STARCH, AND CITRIC ACID DURING THE STAGES OF PLANT GROWTH

By LUCIANO TOMBESI, GIOVANNI RUGGIERI and ANTONIO ANTONI

The need for characterizing from the biochemical point of view the various stages of plant growth has led the authors to study with particular interest *Vicia faba major* because its enzymatic pattern is profoundly different to that of the Graminaceae in general, since its leaf tissues are provided with catechol oxidase as the terminal ring in the respiratory chain.

In the course of the study, a complex of enzymatic activities and of metabolites has been considered with the following results: —

Of the enzymatic activities, the catalase and carboanhydrase increase during plant growth while the transaminase activity is a minimum in the stage of seed growth. The amylase activity is striking.

Citric acid exists in large quantities and shows a maximum at the growth of the pod while the chetoacids and the proteic nitrogen increase during the plant growth.

Glucose shows a minimum after the flowering, and starch, contained in a large amount, diminishes in the final stages of plant life.

The ratio $\frac{\text{glucose}}{\text{starch}} \cdot 100$ increases towards the end of the plant cycle and the two ratios, $\frac{\text{glucose}}{\text{citric acid}} \cdot 100$ and $\frac{\text{citric acid}}{\text{proteic nitrogen}} \cdot 100$, are in an inverse proportion during the formation of the seed.

BIBLIOGRAFIA

(1) TOMBESI, L., e VENEZIAN, M. E. Attività ossidasica, catalasica, e carboanidrasica e contenuto in glutatione ossidato e ridotto in relazione alla simbiosi batterica delle Leguminose. Nota II. *Annali della Sperimentazione Agraria*, 1952, n. s., vol. VI.

(2) RUGGIERI, G. Contributo allo studio su alcuni sistemi di transaminazione dei vegetali. *La Ricerca Scientifica*, 1953, n. 7, p. 1208.

(3) Krebs, H. A. The place of the tricarboxylic acid cycle in cell metabolism. *IIe Congrès international de Biochimie. Symposium sur le cycle tricarboxylique*, Paris, 1952, p. 42.

(4) Tombesi, L., Ruggieri, G., Antoni, A., e Fortini, S. Ricerche di fisiologia e di biochimica su *Triticum vulgare*. Nota III. Andamento di alcune attività enzimatiche e del contenuto in chetoacidi, azoto proteico, glucosio, amido ed acido citrico durante le fasi del ciclo vegetativo della pianta. *Annali della Sperimentazione Agraria*, 1954, n. s., vol. VIII (in corso di stampa).

(5) Tombesi, L. Ricerche di fisiologia e di biochimica su *Triticum vulgare*. Nota I. Intensità fotosintetica e respiratoria, attività enzimatiche e contenuto in acido ascorbico e glutatione ridotto durante le fasi del ciclo vegetativo della pianta. *Ibidem*, 1953, n. s., vol. VII.

(6) Tombesi, L., Ruggieri, G., e Antoni, A. Ricerche di fisiologia e di biochimica su *Pisum sativum*. Andamento di alcune attività enzimatiche e del contenuto in chetoacidi, azoto proteico, glucosio e acido citrico durante le fasi del ciclo vegetativo della pianta. *Ibidem*, 1954, n. s., vol. VIII (in corso di stampa).

(7) Lipmann, F. The Harvey lectures. 1950, ser. 44, 99.

(8) Ochoa, S. Enzymatic synthesis of citric acid and other reactions of the tricarboxylic acid cycle. *IIe Congrès international de Biochimie. Symposium sur le cycle tricarboxylique*, Paris, 1952, p. 73.

(9) Tombesi, L. Modulo enzimatico e coefficiente ossidasico di alcune specie vegetali. Nota II. *Annali della Sperimentazione Agraria*, 1953, n. s., vol. VII.

Ricevuto il 28 giugno 1954.

ISTITUTO ZOOTECNICO E CASEARIO PER IL PIEMONTE
CENTRO AVICOLO SPERIMENTALE
TORINO

MARIA TERESA AUXILIA

EFFETTO DELLA TERRAMICINA SULL'ACCRESCIMENTO DEI PULCINI

La scoperta che gli antibiotici possano agire quali stimolanti la crescita degli animali è relativamente recente e rivela una proprietà assolutamente nuova ed inaspettata di queste sostanze.

Infatti, nel 1946, Moore e collaboratori (6) constatarono che la somministrazione di streptomicina e di aureomicina al pollame ne facilitava l'accrescimento. Le prime applicazioni si ebbero in pratica nel 1950 (Stokstad e Jukes (10). Da allora buona parte delle ricerche sui problemi della nutrizione si volse allo studio degli effetti determinati dall'aggiunta, in opportune dosi, di varî antibiotici agli alimenti per il bestiame ed al loro meccanismo di azione.

In genere, gli antibiotiti più usati furono: aureomicina, bacitracina, penicillina, streptomicina e terramicina, somministrati da soli oppure uniti alla vitamina B_{12}, in integrativi forniti dall'industria.

Nei polli, l'aggiunta di tali sostanze alla razione, provoca un più intenso accrescimento, variabile dal 10 al 25 % (2), una maggiore capacità d'utilizzazione degli alimenti (18 %) e riduce lievemente la mortalità dei pulcini nelle prime settimane di vita (2).

Circa il meccanismo d'azione degli antibiotici, questo sarebbe da ricollegarsi, secondo varî autori, all'azione esercitata sulla microflora intestinale, sia che si tratti di distruzione di forme nocive, quali il *Clostridium perfringens*, presente nell'intestino cieco dei giovani tacchini e responsabile dell'enterotossiemia o il *Clostridium welchii* produttore di tossine dannose ai pulcini, sia che si tratti di riduzione nel numero dei batteri di tipo coliforme i quali s'appropriano di gran parte della vitamina B_{12} a danno dell'ospite. Infatti Reyniers dimostrò che pulcini, il cui intestino era completamente esente da germi, non crescevano affatto più

intensamente con un'alimentazione integrata da antibiotici quali la penicillina, l'aureomicina e la streptomicina (7, 8, 9).

Pare anche che gli antibiotici neutralizzino l'azione di particolari microorganismi i quali ritardano l'accrescimento.

Invece, secondo R. Fevrier (4), le ipotesi degli autori precedentemente citati sarebbero destituite di fondamento, perchè le numerazioni batteriche, sinora effettuate, non rivelarono variazioni notevoli nella microflora intestinale dei soggetti trattati. Probabilmente ciò può ascriversi all'insufficienza dei mezzi tecnici atti a scoprire mutamenti nella popolazione microbica dell'intestino oppure ad una eventuale proprietà degli antibiotici di modificare il metabolismo, ma non la morfologia di uno o più microorganismi.

Il meccanismo d'azione degli antibiotici, somministrati nell'alimentazione, rimane quindi ancora alquanto oscuro e solo gli studî avvenire potranno risolvere del tutto il problema.

Scopo della presente ricerca

Per accertare la reale capacità di alcuni antibiotici di provocare un più rapido accrescimento dei pulcini, ricevetti l'incarico dal mio direttore, prof. Vittorino Vezzani, di eseguire alcuni esperimenti, a scopo orientativo, presso il Centro avicolo sperimentale di Torino.

La prova, qui appresso riferita, ha lo scopo di determinare l'influenza della terramicina * sull'accrescimento dei pulcini.

In successive esperienze, delle quali verrà data comunicazione, saranno usati altri antibiotici.

---

* La terramicina fu isolata da Finlay nel 1950; deriva dallo *Streptomyces rimosus*. Ha la formula bruta $C22\ H26\ N2\ 09.\ H20$; è cristallizzabile e può dare sali sia con acidi che con basi.

Possiede uno spettro batteriologico vastissimo, manifestando una potente azione batteriostatica contro germi Gram-positivi e negativi e contro varî protozoi patogeni.

Della microflora fecale, sono suscettibili alla terramicina i seguenti generi: *Clostridium, Staphilococcus, Escherichia, Klebsiella, Aerobacter, Salmonella* e *Shigella.*

Studî batteriologici misero in evidenza che nelle feci dei soggetti trattati si poteva notare un aumento nel numero degli enterococchi.

Anderson, Cunningham e Slinger sperimentarono la terramicina su pulcini e constatarono che essa ne facilitava l'accrescimento (1).

La dose utile risulta, secondo varî autori, di 4-5 gr per 100 kg di mangime.

Esperimenti

La prova fu condotta su 16 pulcini di razza « Livornese bianca » divisi in due gruppi di 8 soggetti ciascuno.

Precisamente:

un primo gruppo ricevette nella miscela un supplemento di cloridrato di terramicina pari a 5 gr per 100 kg di mangime;

un secondo gruppo fu tenuto come confronto.

L'alimentazione e le condizioni ambientali furono mantenute costanti per tutta la durata dell'esperienza e di ogni gruppo venne rilevato settimanalmente il peso corporeo.

I pulcini furono posti, alla nascita, in sezioni di batteria a riscaldamento elettrico, indi, a 21 giorni di età, passati in gabbie con il fondo in rete metallica ed ivi tenuti per tutto la durata dell'esperimento. Venne somministrata ai soggetti una miscela di sfarinati della quale si riportano la composizione ed i dati analitici:

TABELLA I. - **Composizione della miscela**

Componenti	Kg	Dati analitici	
Crusca	5	Proteine	21 %
Farina d'avena	5	Grassi	6 %
» di granturco . . .	21	Estrattivi inazotati	58 %
» di frumento	10	Fibra greggia	4 %
Semola glutinata	15		
Farina glutinata	20		
» di latte	8		
» di carne	6		
» di pesce	4		
Sali minerali	3		
Avistar	3		
Totale . . .	100		

Lo stato di salute fu sempre ottimo nei due gruppi e non si ebbe a registrare mortalità alcuna. Particolarmente vivaci e dotati di una notevole voracità si dimostrarono i pulcini trattati. L'esperimento, iniziato alla nascita dei pulcini, durò 11 settimane, cioè sino al raggiungimento del kg di peso.

Nella tabella II sono riportati i dati relativi ai pesi ed agli incrementi medî realizzati dai soggetti dei due gruppi.

TABELLA II. – **Pesi e incrementi medi individuali ai controlli settimanali**

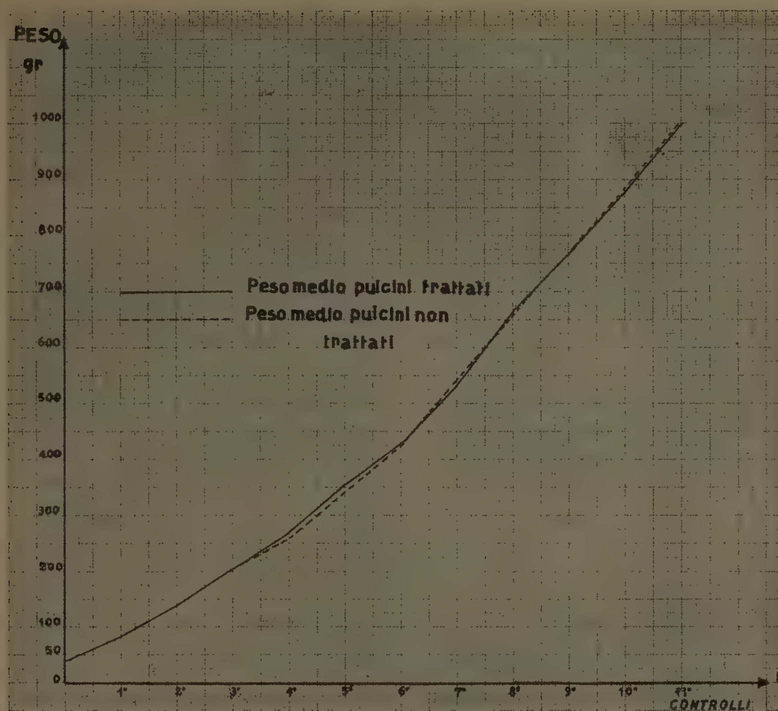
Controlli	Gruppo di esperimento				Gruppo di confronto			
	N. dei pulcini	Peso individuale medio	Incremento medio individuale		N. dei pulcini	Peso individuale medio	Incremento medio individuale	
			settimane	dall'inizio			settimane	dall'inizio
Nascita	8	37.80	—	—	8	38.—	—	—
1ª settimana .	8	84.20	46.40	46.40	8	84.30	46.30	46.30
2ª » .	8	141.50	57.30	103.70	8	140.30	56.00	102.30
3ª » .	8	205.00	64.00	167.20	8	206.87	64.57	168.87
4ª » .	8	268.75	63.75	230.95	8	260.00	53.13	222.00
5ª » .	8	355.00	86.25	317.20	8	342.50	82.50	304.50
6ª » .	8	428.75	73.75	390.90	8	425.00	82.50	387.00
7ª » .	8	532.50	103.75	494.70	8	541.20	116.20	503.20
8ª » .	8	665.00	132.50	627.20	8	661.25	120.05	623.25
9ª » .	8	767.00	102.00	729.20	8	767.00	105.75	729.00
10ª » .	8	877.00	110.00	839.20	8	886.00	119.00	848.00
11ª » .	8	998.75	121.75	960.95	8	1007.00	121.00	969.00

Viene poi (tabella III) stabilito un confronto fra i pesi medî individuali con il calcolo della differenza percentuale.

TABELLA III. – **Confronto tra i pesi medi individuali**

Controlli settimanali	Peso medio individuale		Differenze	
	Trattati	Non trattati	gr	%
Nascita	37,80	38,00	— 0,20	— 0,052
1ª settimana . . .	84,20	84,30	— 0,10	0,011
2ª » . . .	141,50	140,30	+ 1,20	+ 0,084
3ª » . . .	205,00	206,87	— 1,87	— 0,912
4ª » . . .	268,75	260,00	+ 8,75	+ 3,255
5ª » . . .	355,00	342,50	+ 12,50	+ 3,521 *
6ª » . . .	428,75	425,00	+ 3,75	+ 0,874
7ª » . . .	532,50	541,20	— 8,70	— 1,633
8ª » . . .	665,00	661,25	3,75	+ 0,563
9ª » . . .	767,00	767,00	0,00	0,000
10ª » . . .	877,00	886,00	— 9,00	— 1,026
11ª » . . .	998,75	1007,00	— 8,25	— 0,826**

* Differenza statisticamente significativa.
** Differenza statisticamente non significativa.



Variazione del peso vivo dei pulcini

Da tali tabelle e dal grafico allegato si può rilevare che, sino alla terza settimana d'età, la somministrazione di terramicina non ebbe alcuna influenza sull'accrescimento dei pulcini. A partire dalla terza settimana e per circa 20 giorni i soggetti trattati ebbero invece incrementi in peso maggiori di quelli realizzati dai pollastrelli di confronto. In seguito, l'andamento del peso nei polli che ricevettero una integrazione di terramicina dimostrò grande analogia con quello dei soggetti di controllo e, al termine dell'esperimento, la differenza risultò statisticamente non significativa.

La terramicina eserciterebbe quindi un'azione favorevole sull'accrescimento dei pulcini per un periodo limitato: poi questa andrebbe via via diminuendo d'intensità sino ad annullarsi.

Questi risultati concordano con quanto fu riscontrato da Ebbell (3) il quale notò che, sino a 6 settimane d'età, la somministrazione di terramicina ai pulcini determinava un maggiore incremento in peso pari al 5 % per le pollastre ed al 12 % per i galletti; in seguito l'antibiotico

non ebbe più alcuna efficacia. Forse ciò può esser dovuto al fatto che la terramicina diminuisce il numero dei batteri di tipo coliforme nelle prime settimane di trattamento, mentre poi si sviluppano batteri terramicino-resistenti (5).

Conclusioni

Dall'esame dei dati è possibile trarre le seguenti conclusioni:

1) l'integrazione della miscela alimentare con cloridrato di terramicina sembra determinare nei pulcini, sino alla sesta settimana di età, un incremento in peso maggiore di quello realizzato dai soggetti di confronto;

2) successive somministrazioni dell'antibiotico non sembrano arrecare più alcun vantaggio, sì che in poco tempo i soggetti non trattati raggiungono il peso di quelli di esperimento.

RIASSUNTO

All'Istituto zootecnico e caseario per il Piemonte è stato condotto un esperimento allo scopo d'accertare l'influenza della terramicina sull'accrescimento dei pulcini.

I risultati conseguiti permettono di trarre le seguenti conclusioni:

1) la terramicina determina nei pulcini, sino alla sesta settimana d'età, un incremento in peso maggiore di quello realizzato dai soggetti di confronto;

2) successive somministrazioni dell'antibiotico non arrecano più alcun vantaggio.

SUMMARY

EFFECT OF TERRAMYCIN ON THE GROWTH OF CHICKS

By Maria Teresa Auxilia

At the Istituto Zootecnico e Caseario for the Piedmont, Turin, an experiment has been conducted with the object of ascertaining the influence of terramycin on the growth of chicks.

The results obtained lead to the following conclusions: —

(1) Terramycin causes an increase in weight in the chicks up to the sixth month greater than that in the control chicks.

(2) Further administration of the antibiotic does not give them any further advantage.

BIBLIOGRAFIA

(1) Anderson, G. W., Cunningham, J. D., and Slinger, S. J. *J. Nutrition*, 1952, 48, 539.

(2) Braude, R. S. K., Kon, and Porter, J. W. G. *Nutrition Abs.*, 1953, 23, 3, 473.

(3) Ebbel, H. *Arch. Geflügelk.*, 1953, 17, 145-154.

(4) Fevrier, R. *Le porc.* 1952, 9, 27.

(5) Fuzita, Zinckichi, Masanori Katsuno, and Kenzi, Makino. *Tohoku Jour. Agric. Res.*, 1952, 3: 83-92.

(6) Moore, P. R., Evenson, A., Luckey, T. D., McCoy, E., Elvehjem, C. A., and Hart, E. B. *J. Biol. Chem.*, 1946, 165, 437.

(7) Reyniers, J. A. *Lobund Rep.*, 1946, 1.

(8) Reyniers, J. A. *Lobund Rep.*, 1949, 2.

(9) Reyniers, J. A., Trexler, P. C., Ervin, B. F., Wagner, M., Gordon, H. A., Luckey, T. D., Brown, R. A., Mannering, G. J., and Campbell, C. J. *J. Nutrition*, 1950, 21, 31.

(10) Stokstad, E. L. R., and Jukes, T. H. *Proc. Soc. Exp. Biol. Med.*, 1950, 73, 523.

Ricevuto il 30 giugno 1954.

REDATTORE-CAPO: GIULIO TRINCHIERI

(2202212) *ROMA - ISTITUTO POLIGRAFICO DELLO STATO - 1955*
Finito di stampare il 15 aprile 1955

SUPPLEMENTO AGLI
ANNALI DELLA SPERIMENTAZIONE AGRARIA
1955, nuova serie, vol. IX, num. 2

STAZIONE AGRARIA SPERIMENTALE
BARI

Vincenzo Carrante, Luigi Della Gatta,
Giacomo Lopez e Maria Perniola

I TERRENI AGRARI DELLA PROVINCIA DI POTENZA

Parte III *

L'esame di laboratorio

I metodi seguìti nelle analisi dei terreni esaminati sono stati quelli più aggiornati; essi ripetono in parte la metodologia applicata per lo studio dei terreni delle provincie di Foggia e di Bari ed in parte se ne discostano per uniformarsi ai criteri più recentemente accettati dalla maggioranza dei chimici agrari. Purtroppo non può dirsi che l'esame fisico-chimico della terra sia quello che pervenga alla precisazione del suo grado di fertilità, essendo tuttora in discussione la procedura da seguire per la determinazione di alcuni elementi o parte di essi (frazione solubile della P_2O_5 e della K_2O) o le frazioni da attribuirsi ad alcuni costituenti fondamentali (come l'argilla ed il limo) la cui funzione nei riguardi della compattezza e del colloidismo e comunque dello stato di aggregazione delle particelle viene variamente apprezzata o determinata con valutazioni evidentemente differenti l'uno dall'altra. Tuttavia, come si è detto, sono stati scelti fra tutti i metodi meno imperfetti o più comunemente accettati dagli studiosi del ramo.

In particolare può dirsi che per la parte meccanica non si è dovuta introdurre alcuna variazione nella determinazione dello scheletro e della terra fina, ritenuto che sia sufficientemente isolata il primo dalla

* Per le parti I-II, vedi questi *Annali*, 1954, n. s., vol. VIII, n. 6 e 1955, n. s., vol. IX, n. 1.

seconda quando disciolti i grumi sotto corrente di H_2O si effettui il setacciamento a crivello di 2 mm. Lo scheletro è stato accuratamente raccolto ed etichettato nella previsione di eseguire in un secondo momento l'esame mineralogico al fine di risalire con la maggiore possibile attendibilità alla roccia o complesso di rocce da cui hanno avuto origine, caso per caso, i terreni in esame, acquisendo elementi integrativi di ovvia e fondamentale importanza sulla loro conoscenza, costituzione e fertilità.

Sulla terra fina la frazione di argilla è stata considerata quella le cui particelle non superano mm 0,002 di diametro (metodo alla pipetta, classificazione di Attemberg), previa distruzione del calcare con HCl N/20; il limo è stato considerato corrispondente alla frazione con particelle di diametro compreso tra 0,02-0,002; la sabbia fina quella con particelle di diametro tra 0,2-0,02; e infine la sabbia grossa quella con particelle di diametro superiore a 0,2 mm.

Il calcare che in alcuni tipi di terreni è risultato di elevato valore — raggiungendo un massimo del 92,3 % (campione n. 2130 Lagonegro: allegato IX) — e tale da influire in misura notevole sulla costituzione e sulle caratteristiche del terreno influenzandolo doppiamente sia sotto il punto di vista della dotazione calcica che della costituzione fisica, è stato determinato col metodo al calcimetro del modello e secondo la concezione di uno di noi (dott. Della Gatta) * che presenta particolari vantaggi di manualità.

La sostanza organica è stata determinata col noto metodo di Istcherekoff al permanganato; la reazione (pH) — che non ha messo in evidenza casi di anomalia (in estensioni di un certo rilievo) per eccesso di acidità o alcalinità — è stata valutata col metodo potenziometrico (elettrodo di vetro); l'azoto (totale) col noto metodo al Kjeldahl, non ha messo in evidenza terreni a valori molto diversi da quelli purtroppo poveri (intorno all'1 ‰) prevalenti in tutta la Puglia e Lucania.

L'anidride fosforica (totale) per le ragioni innanzi dette offriva qualche difficoltà nella determinazione in rapporto al metodo da impiegare, ma si è preferito di seguire per l'attacco, il metodo all'acido nitrico concentrato, e per la determinazione il metodo col noto reattivo molibdico, e, dagli elementi indiretti in nostro possesso sembra che i valori trovati siano aderenti alla ricchezza fosfatica dei terreni esaminati.

I valori — confrontati con molti altri di terreni della Puglia e della Lucania, analizzati da questo laboratorio chimico — risultano generalmente bassi (meno del 2 ‰) per cui si sono resi manifesti i bisogni di larghe concimazioni per innalzare il livello fosfatico dei terreni in esame verso quei limiti che sono i più indicati per l'ottenimento di produzioni elevate.

---

* DELLA GATTA, L. Di un nuovo calcimetro e di un modo di usarlo. *Annali della Sperimentazione Agraria*, 1949, n. s., vol. III, n. 1.

La potassa (totale) è risultata il costituente nutritivo più largamente rappresentato nei terreni della Lucania con valori che superano spesso il 10 ‰ assicurando, da questo punto di vista, una buona dotazione pedologica nei terreni lucani: essa è stata determinata per attacco con acido cloridrico concentrato e successiva precipitazione col noto reattivo al cobalto.

Nè per l'anidride fosforica nè per la potassa si è determinata la parte utilizzabile o assimilabile a causa delle difficoltà inerenti ad un metodo generale di riconosciuta esattezza: è questione importante per i terreni in esame e che tuttavia è stata momentaneamente accantonata per farne oggetto di ricerche e contributi successivi.

Classificazione dei terreni

Esaurite le analisi che hanno richiesto oltre 6400 determinazioni si è presentato il problema della classificazione o raggruppamento dei terreni tanto in base all'esame di laboratorio che a quello agronomico e geologico effettuato sul posto.

La tormentata orografia della provincia di Potenza, la sua origine in epoche geologiche molto diverse, le variazioni prodotte in più epoche per fatti orogenici e meteorici, hanno reso così intrecciato il quadro geologico di quella provincia, da rendere molto difficile e comunque poco chiara ed efficiente una classificazione dei terreni in base ai caratteri geologici: si riscontrano infatti terreni del Trias, Eocene, Pliocene, Quaternario ed anche di alluvioni recenti ma con un intreccio che — come si è detto — mal si presta ad una suddivisione chiara ed evidente per zone.

La sola eccezione netta e ben definita è costituita dal massiccio vulcanico del Vulture, che ha dato origine ai terreni della fertile e fiorente plaga di Melfi-Rionero-Rapolla-Barile, ad agricoltura più progredita e più ricca, con produzioni eccellenti specialmente dal punto di vista qualitativo per sapidità e profumo, conseguente a quel mirabile equilibrio chimico-fisico, con supporto biologico non del tutto esplorato, specifico appunto dei terreni di origine vulcanica, non ripetibile in nessun altro tipo o classe di terreni agrari.

Non essendo stata considerata possibile una classificazione in base agli elementi di origine geologica, si è ritenuto che due altri criteri potevano essere utilizzati allo scopo: quello basato su principî nutritivi e quello sui componenti immediati. Il primo, nel nostro caso, non presenta dati tali da consentire un qualche orientamento di rilievo essendo comune a quasi tutti i terreni una sensibile deficienza fosfatica e azotata talvolta una certa deficienza di sostanza organica ed una dotazione piuttosto elevata potassica (ma anch'essa non di carattere generale a tutti i terreni esaminati), sicchè non è apparso possibile, come si è detto, classificarli in base ad un qualche elemento di discriminazione a carattere chimico.

Il secondo criterio — quello, cioè, della dotazione di costituenti immediati — è apparso subito degno di considerazione, in quanto le oscillazioni sui valori delle frazioni di argilla, limo, calcare, sabbia grossa e sabbia fina e loro miscele in vario rapporto, hanno presentato possibilità di raggruppamenti, e questi assumono un ovvio significato di aderenze alle esigenze dell'agricoltore che, chiamato al loro utilizzo dal punto di vista delle colture, lavorazioni, destinazioni, ecc., trova di prima mano a disposizione un carattere di sufficiente orientamento. Inoltre, è noto che queste caratteristiche derivanti dalla dotazione maggiore o minore e rapporti tra loro dei principali costituenti immediati del terreno, sono in un certo senso fissi o difficilmente modificabili, a meno che non si intervenga da parte dell'uomo con ammendamenti generalmente onerosi che ne limitano l'applicabilità su estensioni di un certo rilievo. Viceversa, è ugualmente noto che la dotazione in principî nutritivi di cui al precedente criterio viene ordinariamente corretta, integrata e modificata dall'uomo per le esigenze della stessa tecnica agraria al fine di dotare i terreni, in grado conveniente, di adeguato contenuto di fosforo, potassio ed azoto.

In rapporto a tali criteri si sono formate le seguenti classi di terreni della provincia di Potenza:

Classe 1ª: terreni argillosi, argillo-limosi e limosi
» 2ª: terreni argillo-sabbiosi
» 3ª: terreni argillo-calcarei
» 4ª: terreni sabbiosi e sabbio-limosi
» 5ª: terreni sabbio-calcarei
» 6ª: terreni calcarei
» 7ª: terreni vulcanici

Si ritiene che in tal modo si sia potuto raggiungere un raggruppamento razionale dei terreni del Potentino senza peraltro trascurare, come risulta dall'apposita colonna, il riferimento geologico che, campione per campione, si è avuto cura di riportare in tabella e nel commento illustrativo.

In fine del presente lavoro figurano i rispettivi allegati IV, V, VI, VII, VIII, IV e X delle analisi fisico-chimiche mentre i commenti sulle caratteristiche fondamentali che categoria per categoria dei terreni sono emerse da questo primo contributo allo studio pedologico della Lucania si riportano qui di seguito.

Classe 1ª: terreni argillosi, argillo-limosi e limosi

È il gruppo di terreni più numeroso poichè — sui 526 campioni esaminati — ne comprende 197 di cui 69 sono argillosi (dal n. 1 al n. 69), 104 argillo-limosi (dal n. 70 al n. 173) e i rimanenti 24 risultano limosi (vedasi allegato IV) : considerata nel suo insieme la classe indica la prevalenza di questi tipi di terreni nella provincia di Potenza.

Tali terreni devono la loro origine a substrati di epoche geologiche diverse, dalle più antiche alle più recenti, tuttavia la maggior parte deriva da depositi eocenici (121 campioni) mentre nei rimanenti prevalgono quelli originatisi da substrati triassici.

Il colore è molto variabile, prevale in genere il tono bruno con sfumature ora più scure ora più chiare, in alcuni casi esso è risultato di un rosso bruciato con riflessi violacei, e ciò si riscontra specialmente in quelli che traggono origine dagli scisti argillosi variegati eocenici.

I costituenti immediati di questi terreni, — riportati in dettaglio nel citato allegato IV — si presentano con le frequenze di cui al prospetto VIII:

Prospetto VIII

Classi	Per cento dei campioni ricadenti in ogni classe di frequenza				
	Scheletro	Sabbia	Limo	Argilla	Calcare
Da 0 a 10%	39,0 (77) *	4,1 (8)	0,5 (1)	0,5 (1)	93,4 (184)
» 11 » 20%	25,2 (50)	20,6 (41)	12.7 (25)	4,1 (8)	6,6 (13)
» 21 » 30%	24,7 (48)	31,5 (64)	48,7 (96)	22,8 (45)	—
» 31 » 40%	7,6 (15)	33,8 (66)	29,9 (59)	33,4 (66)	—
» 41 » 50%	3,0 (6)	7,5 (15)	8,2 (16)	24,9 (49)	—
» 51 » 60%	0,5 (6)	1,5 (3)	—	12,8 (25)	—
» 61 » 70%	—	—	—	1,5 (3)	—

Rispetto allo scheletro — che dall'assenza si spinge fino ad un massimo di 53,9 % — i campioni più rappresentativi sono quelli aventi uno scheletro compreso fra 0 e 20 % (sui 197 il 64,2 %); seguono quelli col 20-30 % (il 32,3 %), mentre gli altri, con valori superiori al 40 %, sono da considerarsi eccezionali. Si rivela una scarsezza di elementi grossolani, la quale, insieme al contenuto in argilla, di cui è detto in seguito, contribuisce a conferire a questi terreni compattezza e tenacità. La sabbia totale oscilla da un minimo del 2,1 ad un massimo del 54 % con la grande prevalenza (53,3 %) compresa tra l'11 ed il 30 %; una aliquota minore, ma pure rilevante (33 %), è data da campioni con maggiore ricchezza di sabbia che raggiunge il 40 %. Il limo, compreso tra un minimo di 7,9 ed un massimo di 45,9 %, si concentra (48 %) intorno ai valori compresi tra il 21-30 %, con una frazione di un certo rilievo (circa il 30 %) compresa tra il 31 ed il 40 %. L'argilla per i suoi riflessi notoriamente dominanti sulle caratteristiche fisiche dei terreni, pur variando da un minimo di 9,2 ad un massimo di 69,3, si concentra (56,2 %) intorno ai valori compresi tra il 21-40 % con una parte anch'essa di rilevante importanza (37,7 %) in

* Fra parentesi è riportato il numero effettivo dei campioni.

cui i valori toccano il 40-60 %. Modesto appare invece per questa classe di terreni il contenuto in calcare che dalla quasi assenza raggiunge un massimo di 16,3 %; in pratica il 93,4 % dei campioni contiene modestissimi quantitativi di calcare per cui si può dire di essere in presenza di terreni poveri di carbonati.

La sostanza organica risulta nei terreni in esame generalmente sufficiente; infatti il 68,6 % dei campioni accusa un contenuto del 2-4 %; l'11 % degli stessi del 4-6 %; solo il 9 % presenta un contenuto di oltre il 6 % con valori eccezionali di circa il 9 % in terreni boschivi; viceversa l'11 % dei campioni accusa un contenuto inferiore al 2 %. Come è evidente questa limitata frazione di terreni risulta abbisognevole, analogamente a molti altri della regione appula-lucana, di larghe anticipazioni organiche ai fini di migliorarne le condizioni fisico-chimiche, problema non semplice, ma non insolubile, in quanto si connette al possibile incremento del patrimonio zootecnico ed alla estensione della produzione foraggera.

La reazione (pH) non presenta caratteristiche degne di rilievo nel senso che tutti i terreni sono risultati neutri o subalcalini: in particolare il 70 % dei terreni è risultato subalcalino con un pH tra 7,5-8,5; il 25 % con valori intorno al neutro (6,5-7,5), gli altri accusano limiti ancora più bassi con uno o due casi eccezionali a pH 5,5 e cioè nettamente acidi per condizioni particolari di destinazione (bosco). Queste caratteristiche della concentrazione idrogenoionica dei terreni non impongono ovviamente problemi di correzione nè di particolari ammendamenti nè limitazioni nella scelta dei fertilizzanti chimici, dovendosi soltanto soddisfare i livelli di arricchimento più confacenti con le colture agrarie che potranno eseguirsi a scelta dell'agricoltore.

Più interessante si presenta l'esame rispetto ai tre principali elementi nutritivi (azoto, anidride fosforica e potassa totali): rispetto all'azoto i campioni si dispongono per il 66 % intorno ai valori 1-2 ‰; per il 16 % tra il 2 ed il 3 ‰; solo il 7 % accusa valori soddisfacenti e tali da non richiedere sensibili concimazioni azotate in quanto la dotazione varia dal 3 al 4 ‰. Sono da considerare povere invece quelle terre a contenuto in azoto molto basso con un minimo di 0,35-1,0 ‰ per le quali le concimazioni azotate si appalesano indispensabili. Per l'anidride fosforica totale, le condizioni di fertilità sono risultate meno soddisfacenti che per l'azoto: infatti il 43 % ne contiene meno dell'1 ‰ ed il 45 % dall'1 al 2 ‰. Soltanto una piccola frazione (9 %) sale fino al 3 ‰. Ne consegue che le concimazioni fosfatiche sono in quasi tutti i casi necessarie in misura peraltro elevata: dagli 8 ai 10 qli di perfosfato per ettaro. Molto più soddisfacente è risultata la dotazione di potassa totale per la quale i valori di maggior rilievo (68 %) sono compresi fra il 6 ed il 12 ‰, mentre il 12 % supera tali limiti spingendosi sino al 16,67 ‰ (nel comune di

Rapone, in terreno a bosco). I valori minimi stanno tra il 2,5 e il 6 ‰ e si riferiscono al 10 % dei campioni. In genere non appare la necessità di insistere, salvo casi eccezionali sulle fertilizzazioni potassiche.

Dall'esame che precede risulta che i terreni raggruppati in questa classe (argillosi, argillo-limosi e limosi) sono molto rappresentati in provincia di Potenza; essi mostrano caratteristiche fisiche abbastanza buone specie quando l'eccessiva argillosità è temperata dal limo; sono poveri di scheletro e di carbonati; hanno reazione neutra o subalcalina, media ed anche buona dotazione in sostanza organica, scarsa di azoto, e di anidride fosforica, buona e talvolta elevata dotazione in potassa totale; ripetono la loro origine in prevalenza da depositi eocenici ed in minima parte dal trias.

Classe 2ª: terreni sabbio-argillosi

Questa classe è ben rappresentata nell'insieme dei campioni esaminati, comprendendone 100, cioè 1/5 circa del totale.

I terreni derivano, nei casi esaminati, per la maggior parte da substrati dell'Eocene (35 %) e del Pliocene (21 %); alcuni derivano anche da substrati triassici o da depositi quaternari (22 %) ed alluvionali. Prevale in genere il colore bruno nelle sue varie sfumature sino al giallo-bruno.

Nel prospetto IX sono riportati i costituenti immediati raggruppati in classi di frequenza con scarto di 10 in 10 rimandando per i dettagli alla tabella riportata nell'allegato V.

PROSPETTO IX

Classi	Per cento dei campioni riscontrati in ogni classe di frequenza				
	Scheletro	Sabbia	Limo	Argilla	Calcare
Da 0 a 10 %	37 *	—	14	—	94
» 11 » 20 %	21	—	54	1	6
» 21 » 30 %	27	—	32	70	—
» 31 » 40 %	8	7	—	29	—
» 41 » 50 %	5	45	—	—	—
» 51 » 60 %	2	42	—	—	—
» 61 » 70 %	—	6	—	—	—

* Nel prospetto non è stato riportato il numero effettivo dei campioni poichè questi sono esattamente 100.

Dal prospetto si nota che questi terreni sono discretamente dotati di scheletro che va da un minimo di 0 ad un massimo di 58,7 %; nel 37 % dei campioni esaminati si ha uno scheletro non superiore al 10 %, mentre nel 48 % di essi oscilla tra il 10 ed il 30 %: solo nel 15 % supera tale limite.

La natura dello scheletro è varia, infatti, come risulta dalle tabelle di analisi — (vedasi allegato V) — si hanno prevalentemente frammenti di selci, di scisti silicei, di calcari ed in secondo ordine di dolomie e di rocce eruttive (serpentine ed anfiboliti). I terreni di questa classe, sono invece ricchi di sabbia che ha i suoi limiti tra il 31,7 e 65,5 % (campione n. 2117 del comune di S. Chirico); nel 45 % dei campioni si ha un contenuto in tale costituente oscillante tra il 40 ed il 50 % e nel 42 % tra il 50 ed il 60 %. Medio il contenuto di limo: infatti nel 14 % dei campioni oscilla tra 0 e 10 %, nel 54 % tra l'11 e 20 % e nel 32 tra il 21 ed il 30 %.

L'argilla ha i suoi limiti compresi tra un minimo di 18,5 ed un massimo di 39,8 % con il 70 % dei campioni aventi un contenuto oscillante dal 21 al 30 %; il rimanente dei campioni è compreso tra il 31 ed il 40 %. Oltre il 50 % dei campioni esaminati è sprovvisto di calcare, i rimanenti, se si eccettua il 6 % che mostra un contenuto compreso tra l'11 ed il 20 %, non superano il 10 % di $CaCO_3$.

La sostanza organica oscilla tra un minimo di 0,87 ed un massimo di 9,80 % (in un terreno prelevato nel bosco « Chiano Ferraro » nel comune di Bella), però, prescindendo da tali limiti, i terreni di questa classe sono in genere discretamente dotati di sostanza organica; infatti nel 59 % dei casi sta fra il 2-4 %, mentre nel 13 % sta fra 4 e 6 %.

La reazione (pH) va da un minimo di 5,80 nello stesso terreno boschivo di cui si è parlato sopra, ad un massimo di 8,85. Anche in questa classe non si sono notate anomalie nella reazione essendosi i campioni rivelati generalmente neutri o subalcalini.

Per quel che riguarda la dotazione dei principali elementi nutritivi è da notare che per l'azoto si è riscontrato un minimo di 0,32 ‰ ed un massimo di 7,73 ‰, la prevalenza (38 %) sta intorno all'1-2 ‰. Ad eccezione però, di qualche caso sporadico, questi terreni si sono mostrati poco dotati di azoto per cui non sarebbero inopportune buone concimazioni azotate. Il contenuto medio in anidride fosforica totale rivela in questi terreni una certa deficienza, i limiti minimi e massimi raggiunti sono stati rispettivamente di 0,33 e 5,64 ‰ (nello stesso campione già menzionato), prevalgono però quei terreni (55 %) con un contenuto inferiore all'1 ‰, mentre il 35 % sta tra 1-2 /‰ e solo il 10 % di essi supera il 2 ‰; per cui sono consigliabili anche per questa classe di terreni le concimazioni fosfatiche. Per quel che riguarda la potassa totale che ha oscillato nei limiti di 2,25 e di 17,50 ‰; i terreni esaminati si sono mostrati sufficientemente dotati essendosi ri-

velati per il 65 % con una dotazione in potassa totale compresa tra il 6 ed il 12 ‰.

In complesso trattasi di terreni di mediano impasto, tendenti allo sciolto sia in rapporto al contenuto in sabbia e limo che in quello di scheletro, privi o scarsamente dotati di calcare, a reazione neutra o subalcalina, discretamente o anche ben forniti di sostanza organica, e — come le altre classi — poveri di azoto ed anidride fosforica, ma ben dotati di potassa: ripetono la loro origine in prevalenza (56 %) dall'Eocene e dal Pliocene con minima parte (22 %) di triassici e quaternari.

Classe 3ª: terreni argillo-calcarei e limo-calcarei

Sono terreni abbastanza rappresentati comprendendo 81 campioni di cui 65 (dal n. 1 al n. 65) argillo-calcarei, il rimanente dei campioni risulta limo-calcarei.

Derivano per la maggior parte dalle formazioni eoceniche (più del 50 % dei campioni esaminati) e da depositi pliocenici ed alluvionali; pochi campioni, 4 sul totale di 81, derivano da formazioni del trias. Il colore predominante è il bruno-chiaro, con variazioni al giallo-bruno o grigio nei terreni derivanti dai calcari marnosi dell'Eocene.

I costituenti immediati di questi terreni, riportati in dettaglio nell'allegato VI, si presentano con le frequenze di cui al prospetto X.

PROSPETTO X

Classe	Per cento sui campioni ricadenti in ogni classe di frequenza				
	Scheletro	Sabbia	Limo	Argilla	Calcare
Da 0 a 10 %	59,4 (48) *	4,9 (4)	4,9 (4)	—	—
» 11 » 20 %	16,0 (13)	16,0 (13)	50,6 (41)	6,1 (5)	65,4 (53)
» 21 » 30 %	13,6 (11)	38,3 (31)	29,6 (24)	43,3 (35)	30,8 (25)
» 31 » 40 %	11,0 (9)	28,4 (23)	12,4 (10)	33,4 (27)	3,8 (3)
» 41 » 50 %	—	12,4 (10)	2,5 (2)	16,0 (13)	—
» 51 » 60 %	—	—	—	1,2 (4)	—

Come si vede dal prospetto, i terreni di questa classe per il 75 % accusano un tenore di scheletro inferiore al 20 %, e solo il 25 % di essi ha un contenuto in elementi grossolani fra il 21-40 %. Lo scheletro, dall'assenza, arriva sino ad un massimo di 39,4 % ed è costituito per la maggior parte di frammenti più o meno grossolani di calcari mar-

* Tra parentesi è riportato il numero effettivo dei campioni.

nosi; non mancano però frammenti arenacei o silicei. La sabbia è discretamente rappresentata: solo nel 20 % dei campioni tale costituente è scarso, mentre nel 38 % si registra un valore compreso tra il 21 ed il 30 %, e nel 40 % fra il 31 ed il 40 %. Il limo che va da un minimo di 6,3 ad un massimo di 44,3 % (campione n. 2209 nel comune di Chiaromonte), si aggira per la maggior parte dei campioni (circa l'80 % di essi) entro un valore compreso fra l'11 ed il 30 %, mentre nel 15 % si ha un contenuto oscillante tra il 31 ed il 40 %; sono invece da ritenersi eccezionali i campioni di terreno con un tenore inferiore al 10 %. L'argilla varia da un minimo di 13,9 ad un massimo di 53,3 % (campione n. 2448, comune di Vietri): la maggioranza dei campioni (circa il 77 % di essi) si aggira entro limiti compresi fra il 21 ed il 40 %, mentre quasi tutto il restante mostra valori superiori a tale limite. Il calcare è anch'esso abbastanza rappresentato. Mancano ovviamente del tutto i terreni privi o poveri di tale elemento che si aggira, per 2/3 circa dei campioni, intorno ad un valore compreso tra 11 e 20 %, mentre i rimanenti superano il 20 %. In definitiva il calcare varia da un minimo di 10 ad un massimo di 36,9 % (campione n. 1805 in provincia di Potenza).

La sostanza organica va da un minimo di 0,82 ad un massimo di 9,8 % (campione n. 1566, comune di Tolve). In genere sono però terreni mediamente dotati di materia organica, poichè soltanto meno di 1/5 di essi presenta una dotazione scarsa o deficiente, cioè inferiore al 2 %, mentre il 67 % dei campioni esaminati risultano avere un contenuto variabile tra il 2 ed il 4 %, inoltre non mancano i terreni ben forniti ossia con più del 4 % e che rappresentano poco più di un decimo dei campioni esaminati in questo tipo.

La reazione (pH) risulta, come è logico supporre dal contenuto in calcare, abbastanza elevata; infatti, sono eccezionali i terreni a pH inferiore a 7,5; mentre, la quasi totalità di essi, si dimostra nettamente subalcalina (pH 7,5-8,5).

Per i principali elementi nutritivi può dirsi quanto segue: l'azoto va da un minimo di 0,41 ad un massimo di 4,36 ‰ (campione n. 1990, comune di Pignola, Montecrocetta); si concentra per la maggior parte dei casi intorno all'1-3 ‰ (circa l'80 % dei campioni esaminati), mentre solo meno di 1/5 di essi dimostra un contenuto nettamente scarso. L'anidride fosforica totale oscilla tra i valori di 0,48 e 6,71 ‰ (campione n. 2026, comune di Brienza), ma in genere tali terreni accusano un discreta dotazione in P_2O_5 totale: infatti poco più della metà di essi sta tra 1-2 ‰, quasi 1/3 ne ha meno dell'1 ‰, solo il 15 % di essi supera il 2 ‰. La potassa totale è abbastanza rappresentata, essa va da un minimo di 2,50 ad un massimo di 14,08 ‰. La maggior parte dei terreni (circa l'80 %) mostra di avere un contenuto abbastanza elevato che oscilla tra il 6 ed il 12 ‰.

In sintesi i terreni di questa classe risultano poveri di scheletro, presentano i costituenti immediati

della terra fina equamente distribuiti fra di loro con una leggera prevalenza dell'argilla, ciò che conferisce ad essi un grado di compattezza ma non eccessiva. Sono abbastanza dotati di sostanza organica, di azoto, di anidride fosforica totale, ricchi di potassa totale e di calcare; accusano reazione subalcalina: ripetono la loro origine dall'Eocene, alcuni da alluvioni ed i residui da calcari marnosi e arenacei.

Classe 4ª: terreni sabbiosi e sabbio-limosi

Questa classe non risulta molto rappresentata comprendendo 61 campioni di cui, i primi 41, prettamente sabbiosi ed i restanti sabbio-limosi.

In genere si tratta di terreni eocenici (oltre 50 % dei casi esaminati); il resto dei campioni poggia su substrati pliocenici o quaternari e solo pochi risultano triassici o alluvionali. Il colore prevalente è il giallo-bruno o bruno-chiaro.

I terreni esaminati in questa classe (per i dettagli vedere allegato VII) presentano nel prospetto XI i costituenti immediati raggruppati in classi di frequenza con lo scarto di 10 in 10:

Prospetto XI

Classi	Per cento sui campioni ricadenti in ogni classe di frequenza				
	Scheletro	Sabbia	Limo	Argilla	Calcare
Da 0 a 10%	48,5 (28) *	—	32,9 (20)	—	98,5 (60)
» 11 » 20%	19,8 (12)	—	33,8 (21)	82,2 (49)	1,5 (1)
» 21 » 30%	16,5 (10)	—	18,3 (11)	17,8 (12)	—
» 31 » 40%	1,6 (1)	4,9 (3)	14,0 (9)	—	—
» 41 » 50%	9,8 (6)	18,3 (11)	—	—	—
» 51 » 60%	4,9 (3)	14,7 (9)	—	—	—
» 61 » 70%	1,6 (1)	27,8 (17)	—	—	—
» 71 » 80%	—	29,4 (18)	—	—	—
» 81 » 90%	—	4,9 (3)	—	—	—

Lo scheletro, costituito per la maggior parte da frammenti di arenarie più o meno dure, è scarsamente rappresentato: infatti dei campioni esaminati circa il 50 % risulta scarsamente dotato (scheletro inferiore al 10 %), mentre il 20 % risulta avere uno scheletro fra il 10 ed il 20 % e solo il 16 % è rappresentato da terreni aventi dal 20 al 30 %.

* Tra parentesi è riportato il numero effettivo dei campioni.

La sabbia (silicea) è ovviamente ben rappresentata oscillando da un minimo di 35,9 ad un massimo di 82,9 % (campione n. 1519, comune di Albano), in grande prevalenza (oltre 50 %) è data da valori superiori al 60 %. Il limo compreso fra un minimo di 1,1 ed un massimo di 37,3 % (campione n. 2291, comune di Palmira), nei 2/3 dei campioni è inferiore al 20 % e per i restanti è compreso fra il 21 ed il 40 %. L'argilla è anch'essa poco rappresentata: infatti è compresa fra un minimo di 10,2 ed un massimo di 26,8 %, più precisamente, come si può rilevare dal prospetto XI, nella maggior parte dei campioni esaminati (82,2 %) varia fra l'11 ed il 20 %. Il calcare è pochissimo rappresentato in questa classe, infatti solo un campione ha mostrato un valore superiore al 10 %, mentre la quasi totalità di essi si è rivelata carente o povera in tale costituente.

La sostanza organica oscilla da un minimo di 1,07 ad un massimo di 9,09 % (campione n. 1537, comune di Vaglio); in genere possono definirsi terreni poveri o mediamente forniti, poichè il 44,1 ed il 46,1 % dei campioni esaminati hanno un contenuto rispettivamente inferiore al 2 o compreso fra il 2-4 %, mentre risultano eccezionali quelli che accusano una buona dotazione.

In rapporto alla reazione (pH) questi terreni risultano neutri o subalcalini, dimostrando circa il 90 % di essi una reazione compresa fra 6,5 e 8,5, mentre solo pochi e che possono considerarsi delle eccezioni, presentano un pH inferiore a 6,5.

Per ciò che riguarda i principali elementi nutritivi (azoto, anidride fosforica e potassa) può dirsi quanto segue: l'azoto, benchè oscilli da un minimo di 0,29 ad un massimo di 6,90 ‰ riscontrato nello stesso campione indicato avanti, n. 1537), è scarsamente rappresentato: infatti, solo 1/10 dei campioni esaminati mostra valori superiori al 2 ‰, mentre il 45,1 ed il 43,5 % di essi accusano valori rispettivamente inferiori all'1 ‰ o compresi fra l'1 ed il 2 ‰. Sono terreni poveri di azoto che abbisognano di laute concimazioni azotate. Anche per l'anidride fosforica totale questi terreni accusano una sensibile deficienza, risultando delle eccezioni i casi che mostrano un tenore in tale elemento nutritivo superiore al 2 ‰. In genere mostrano per il 62,3 % dei valori inferiori all'1 ‰ e per il 29,6 % valori compresi fra l'1 ed il 2 ‰. Per quanto riguarda la potassa totale tali terreni si presentano abbastanza forniti. Di essi, infatti, più della metà accusa un contenuto compreso fra il 2 ed il 6 ‰, mentre il restante dei campioni mostra valori ancora più alti che arrivano ad un massimo di 17,79 ‰. Sono perciò terreni ricchi in potassa totale come la generalità dei terreni appulo-lucani.

Nel complesso i terreni descritti, poveri di scheletro, di argilla, di limo e di calcare, e particolarmente ricchi di sabbia, si mostrano abbastanza sciolti

e permeabili, a reazione neutra o subalcalina, generalmente poveri o mediamente dotati di sostanza organica, azoto ed anidride fosforica totale; ricchi di potassa totale: ripetono la loro origine dall'Eocene e lo scheletro è formato da frammenti di arenarie.

Classe 5ª: terreni sabbio-calcarei

Questa classe che comprende 47 campioni risulta derivare, nei casi esaminati, in massima parte da substrati eocenici e pliocenici ed in minor numero da substrati triassici e quaternari. Il colore prevalente è il giallo-bruno nei terreni eocenici, più scuro, ma sempre sullo stesso tono, nei pliocenici.

Nel prospetto XII sono riportati i costituenti immediati raggruppati in classi di frequenza con scarto di 10 in 10 rimandando per i dettagli alla tabella riportata nell'allegato VIII.

PROSPETTO XII

Classi	Per cento dei campioni riscontrati in ogni classe di frequenza				
	Scheletro	Sabbia	Limo	Argilla	Calcare
Da 0 a 10%	55,3 (26) *	—	34,1 (16)	10,7 (5)	2,1 (1)
» 11 » 20%	25,5 (12)	—	55,2 (26)	55,2 (26)	74,5 (35)
» 21 » 30%	10,8 (5)	—	10,7 (5)	34,[illegible] (16)	23,4 (11)
» 31 » 40%	4,2 (2)	14,8 (7)	—	—	—
» 41 » 50%	4,2 (2)	25,6 (12)	—	—	—
» 51 » 60%	—	44,7 (21)	—	—	—
» 61 » 70%	—	14,9 (7)	—	—	—

Il contenuto di scheletro di questi terreni è molto vario ed oscilla dalla mancanza assoluta ad un massimo del 48,1 %; tuttavia, essi possono dirsi scarsi di scheletro poichè il 55,3 % dei campioni esaminati accusa uno scheletro inferiore al 10 %. La natura dello scheletro varia con l'origine, ma in prevalenza è di frammenti di calcare frequentemente marnoso.

Il contenuto in sabbia, di natura silicea, è invece elevato variando da un minimo di 37 ad un massimo di 69 %. Dallo specchietto infatti risulta come la metà circa dei campioni esaminati ha mostrato un contenuto in tale costituente oscillante tra il 50-60 %. I costituenti limosi

* Tra parentesi è riportato il numero effettivo dei campioni.

ed argillosi di questi terreni sono invece meno rappresentati rispetto alle precedenti classi; infatti una buona metà dei campioni (55,2 %) si presenta con un contenuto oscillante tra l'11 ed il 20 % sia per il limo che per l'argilla, quasi tutto il rimanente dei campioni (34,1 %) presenta un contenuto in limo inferiore al 10 %, e in argilla, compreso fra il 21 ed il 30 %. Il calcare, insieme alla sabbia, è l'elemento dominante di questa classe ed ha i suoi limiti tra 9,4 e 29,2 %; infatti, circa i 3/4 dei campioni presentano un contenuto oscillante intorno all'11-20 ed i rimanenti (23,4 %) hanno un contenuto del 21-30 %.

La dotazione in sostanza organica presenta delle punte minime e massime rispettivamente di 0,85 e 5,07 %; solo pochi campioni, però, presentano una buona dotazione — superiore cioè al 4 % — mentre il 44,6 % di essi si dimostrano estremamente abbisognevoli di laute concimazioni organiche, rivelando un contenuto in tale costituente inferiore al 2 %; circa metà invece si mostra dotata discretamente (2-4 %).

La reazione (pH) si mostra in tutti i campioni presi in esame neutra o subalcalina, in qualche caso alcalina oscillando tra i limiti di 7,20 e 8,90; mancano invece ovviamente del tutto i terreni a reazione acida o subacida.

Per gli elementi nutritivi principali (azoto, anidride fosforica totale e potassa totale) può dirsi quanto segue: in rapporto alla dotazione azotata questi terreni si presentano per il 51,1 % con un contenuto in azoto inferiore all'1 ‰, mentre i rimanenti risultano discretamente provvisti . Per il contenuto in anidride fosforica totale, che pur oscilla tra i limiti minimi e massimi di 0,26 e 6,41 ‰ (campione n. 1875, comune di Forenza), questi terreni risultano per la maggior parte con scarsa dotazione in tale elemento nutritivo; infatti il 61,8 % dei campioni esaminati ha un contenuto inferiore all'1 ‰, il 29,8 % sta fra l'1-2 ‰ e solo l'8,3 % supera il 2 ‰. La potassa totale registra un minimo di 1,63 ed un massimo di 11,30 ‰; tuttavia, salvo i due casi in cui è risultata minore del 2 ‰, essa è abbastanza rappresentata nei terreni di questa classe, rivelando circa i 2/3 di essi dei valori compresi tra il 2-6 ‰ ed il restante dei valori superiori a tali limiti.

In definitiva, questa classe comprende terreni scarsi di scheletro, con una buona dotazione in sabbia, scarsa in limo e argilla, elevata in calcare, talvolta povera talaltra sufficiente in sostanza organica, variabile il contenuto in azoto (scarso nella metà dei casi, sufficiente nell'altra metà), scarsa o deficiente l'anidride fosforica, ben dotati di potassa totale, reazione neutra o subalcalina; origine eocenica e pliocenica, scheletro calcareo frequentemente marnoso.

Classe 6ª: terreni calcarei

I terreni calcarei, nei casi esaminati (13 campioni), risultano derivare da substrati triassici od eocenici (in dettaglio sono riportati nell'allegato IX). Hanno prevalentemente colore giallo-bruno, sono piuttosto ricchi di scheletro, solitamente calcareo, talvolta dolomitico: il 50 % dei campioni esaminati ha da 18 a 49 % di scheletro. Il contenuto in sabbia di questa classe di terreni è piuttosto modesto (3,4-25 % sul 50 % dei campioni). Più rappresentati sono il limo e l'argilla (dal 25 al 36 % nei casi medi). Il calcare che è componente prevalente (sono stati considerati calcarei i terreni che ne contengono oltre il 30 %) raggiunge anche il 92 %. Nei casi medi (50 % dei campioni) si è trovato da un minimo di 40 ad un massimo di 70 % di calcare.

Il contenuto in sostanza organica può considerarsi da mediocre a buono; il minimo riscontrato è stato del 2,07 ed il massimo del 5,48 %.

La reazione dei terreni considerati (come è in genere quella di tale classe di terreni) è neutra o subalcalina; il pH riscontrato sta tra il 7,15 e 8,40 (in media 7,85).

Il contenuto in azoto appare essere piuttosto scarso oscillando dal 0,64 al 2,07 ‰ con una media di 1,49 ‰. Solo qualche campione mostra di essere discretamente provvisto di azoto poichè ne ha intorno al 2 ‰. La dotazione in anidride fosforica appare, mediamente, abbastanza buona (1,48 ‰ nei casi esaminati), si abbassa fino a 0,31 ‰ valore sicuramente deficiente mentre sale in qualche campione fino a 3,37 ‰. La potassa totale è relativamente abbondante poichè è stata trovata oscillante da 1,15 al 13,44 ‰ con una media di 5,93 ‰. Trattasi evidentemente di terreni, come molti altri meridionali, nei quali la concimazione potassica (almeno per le ordinarie colture) non rappresenta un problema da considerare.

In riassunto, i terreni calcarei esaminati sono di media compattezza, abbastanza ricchi di scheletro, a reazione neutra o subalcalina, discretamente dotati di sostanza organica, poveri di azoto, media o scarsa dotazione in fosforo, ricchi di potassa.

Classe 7ª: terreni vulcanici

I terreni di questa classe si trovano, come è noto, addensati intorno al Vulture, derivando dalle lave e dai tufi vulcanici. Sono terreni prevalentemente di colore bruno con le seguenti caratteristiche salienti rinviando per il dettaglio ai dati riportati nell'allegato X.

Lo scheletro, costituito interamente da tufi e scorie vulcaniche è poco rappresentato, infatti il 70 % dei terreni esaminati contengono meno del 20 % di elementi grossolani. La sabbia varia da un minimo di 33,5 % ad un massimo di 74,2 %; nella maggior parte dei casi (il 70 % circa) è compresa tra 70 e 80 %. Il limo dal minimo di 7,5 raggiunge il massimo di 32,5 %; la maggioranza dei campioni si aggira intorno ad un valore compreso fra il 10 ed il 30 %. L'argilla è invece poco rappresentata, oscillando da un minimo di 11,7 ad un massimo di 37,4 %; però circa il 66 % dei campioni accusa un contenuto inferiore al 20 %. Il calcare è del tutto assente nei terreni vulcanici, infatti, ad eccezione di due campioni di Rapolla, che hanno rivelato un valore rispettivamente di 5,4 e 7,4 %, tutti i campioni di questa classe ne sono privi.

Per quanto riguarda la sostanza organica essi si dimostrano abbastanza forniti; infatti nei campioni esaminati solo pochi hanno mostrato un contenuto inferiore al 2 %, mentre per più della metà rivelano valori maggiori del 6 %, con una punta massima del 10,5 % (campione n. 2187, comune di Rionero).

La reazione (pH) in questi terreni sta intorno alla neutra. Ad eccezione di due campioni che hanno rivelato una leggera reazione acida (pH = 6,33 e 6,39, rispettivamente nei campioni n. 2160 e 2167 del comune di Rionero, in terreni boschivi), la quasi totalità di essi mostra una reazione compresa tra 6,7 e 7,5.

L'azoto è anch'esso mediamente rappresentato oscillando da un minimo di 0,64 ‰ fino ad un massimo (eccezionale) di 5,7 ‰; soltanto pochi casi hanno dato valori inferiori all'1 ‰ (nello stesso campione n. 2187) mentre la metà dei campioni ha dato dei valori compresi tra l'1 e il 2 ‰, e più del 40 % valori maggiori del 3 ‰. L'anidride fosforica totale è invece, data la natura di tali terreni, altamente rappresentata. Fanno solo eccezione pochi campioni (3 sul totale di 27 di questa classe) che rivelano una qualche deficienza di P_2O_5; più della metà accusa invece un contenuto maggiore del 4 ‰ che arriva ad un massimo di 8,42 ‰ nel campione n. 2177 del comune di Rionero. Altrettanto ricchi si presentano in potassa totale, che oscilla da un minimo di 5,90 ad un massimo di 11,84 ‰.

In sintesi, i terreni vulcanici esaminati si presentano poveri di scheletro, di argilla e di calcare, abbastanza sciolti quindi facili alle lavorazioni, a reazione neutra e ben dotati nei principali elementi nutritivi, ciò che conferisce a questi una elevata fertilità quale — ovviamente — non si riscontra nella maggior parte degli altri terreni esaminati.

Conclusioni

La caratteristica principale che domina il quadro agrologico della provincia di Potenza è costituito dalla forte e marcata montuosità che conferisce — ad oltre i tre quarti della superficie — una orografia tormentata e accidentata, esaltata da una rete idrica molto ricca di fiumi, di torrenti e di sorgenti rappresentanti queste, per altro verso, un motivo di ricchezze e di possibilità irrigue rilevanti. Tuttavia il succedersi di monti di molto rilievo, di contrafforti, di schienali, di valli e di corsi di acqua, pone in prima linea la necessità di ampie ed estese applicazioni nei metodi di sistemazione del terreno, di opere di difesa dalla erosione del suolo, di regimazione dei corsi di acqua, tanto più che in alcuni casi il Flysh eo-miocenico, che ha originato i terreni agrari, accusa manifesta instabilità e talvolta carattere calanchivo.

La montuosità è sostenuta dai sistemi ricadenti nella parte dell'Appennino meridionale che più propriamente prende nome di Appennino lucano il quale si appartiene al mesozoico, nel periodo del cretacico e nei 2 sottoperiodi del Trias: (medio e superiore). Manifestazioni del Trias medio si riscontrano principalmente nei monti costituenti il gruppo del Sirino nel gruppo del Volturino, nei monti di Pignola e di Abriola fino ai monti di Bella e S. Fele. Il Trias superiore invece caratterizza molte zone comprese entro i territori montuosi di Lagonegro spingendosi poi a N formando alte guglie e creste seghettate (dolomie) tra la valle dell'Agri e il Vallo di Diano.

Al Cretacico appartengono molte formazioni montuose tra cui alcune in prolungamento alle catene del Pollino (M. Saria, Madonna di Pollino), altre nella zona tirrenica (M. Coccovello) e ancora al M. Alpi di Latronico, al M. Raparo di S. Chirico e, spiccatamente, alla catena montuosa tra Muro Lucano e Buccino. Su questa ossatura poderosa massiccia e profonda che ha subìto notevoli movimenti orogenetici e meteorici è venuto a formarsi uno spesso strato di Flysch eo-miocenico risultante da una congerie di rocce che vanno dai graniti alle dioriti, alle quarziti e simili, dagli scisti silicei agli argilloscisti, dalle dolomiti ai calcari e ai porfidi fino alle oasi, del tutto caratteristiche ed isolate, dei terreni vulcanici del Vulture. Tuttavia sia che si tratti di depositi o di conglomerati o di arenarie i terreni agrari risultano in grande prevalenza ben provvisti di argilla la quale conferisce un quadro dominante nella caratteristica di compattezza e tenacità di molte zone della provincia, senza per questa escludere la rappresentanza di tipi meno compatti o di altri di mezzano impasto ed infine di quelli prettamente calcarei o prettamente sabbiosi.

La rete idrica di fiumi e di sorgenti è certamente di grande rilievo in questa provincia: ai fiumi più particolarmente potentini — quali il Ba-

sento, il Bradano, l'Agri e il Sinni, nonchè il Lao e il Noce — sono da ricordare l'Ofanto verso il confine N della provincia di Potenza con Foggia, e il Sele a confine N-O con la provincia di Avellino e di Salerno in cui quest'ultimo si svolge per lunghissimo percorso. Questi fiumi son tutti caratterizzati da una estrema variabilità di portata che raggiunge il massimo in febbraio con qualche diecina di mc/s o frazione di esso nei mesi di luglio-agosto. Carattere dunque prevalentemente torrentizio a cui si connettono i soliti fenomeni di disordine idraulico nei momenti di piena e le note difficoltà di utilizzo ai fini delle derivazioni per uso irriguo. Fra tutti è da ricordare per la ricchezza delle acque e sorgenti che l'alimentano, il bacino dell'Agri che infatti ha determinato una serie di progetti di invasi, di regimazione degli alvei e di derivazioni per uso irriguo da parte dell'Ente per lo Sviluppo dell'Irrigazione di Puglia e Lucania con un previsto importo di 50.000.000.000 finanziati della Cassa del Mezzogiorno.

Altra caratteristica saliente è costituita dalla marcata e sensibile piovosità nella provincia di Potenza di cui parte sotto forma di precipitazioni nevose oltre i 1000 metri nei mesi invernali, con limiti che toccano i 1100 mm annui verso Tramutola-Marsico Nuovo, ma si mantengono, come media, intorno ai 700 mm, con minimi di 600 mm verso S. Arcangelo e massimi di 1768 mm a Castel Saraceno. Si tratta di una pluviometria rilevante e insospettata per una provincia del Mezzogiorno d'Italia la quale potrebbe consentire risultati agrari ragguardevoli qualora non fosse in parte neutralizzata dalla solita flessione estiva comune al meridione nei mesi di giugno, luglio e agosto, ciò che limita notevolmente le possibilità di produzioni di secondo raccolto e quelle primaverili-estive, che sono consentite soltanto là dove sia possibile l'integrazione con una pratica irrigua anche di soccorso, per sottrarsi alla variabilità dell'andamento stagionale. Si è visto però che in molti casi esistono manifestazioni sorgentizie qua e là in tutti i bacini con portate talvolta rilevanti ma spesso modeste e tuttavia non trascurabili qualora, per piccoli impianti irrigui locali, intervenga una serie di piccole opere di raccolta in serbatoi a coronella.

L'andamento termico si discosta anch'esso dalle caratteristiche prevalenti nel Mezzogiorno sia per le temperature piuttosto rigide nel semestre ottobre-aprile, con minimi anche di —15° C (Moliterno) ma prevalentemente di —9-10° C, sia per le medie temperature che stanno intorno a 13° C, conferendo freschezza nel periodo primaverile-estivo. I massimi talvolta elevati (40-46° C) sono sì registrati, ma per il loro carattere di saltuarietà, hanno una incidenza del tutto secondaria. Si può quindi stabilire che il clima della provincia di Potenza sia freddo-umido nel periodo ottobre-aprile e caldo piuttosto arido nel rimanente dell'anno.

Considerando più particolarmente le caratteristiche pedologiche della provincia, conviene richiamarsi ai raggruppamenti o classi che sono stati

illustrati negli appositi capitoli e che hanno portato alla necessità di impostare — dato il quadro complesso geo-idrologico — sulla dotazione in costituenti immediati isolatamente presi o accoppiati fra loro. Tale classificazione ha portato ai seguenti raggruppamenti che, anche a costo di qualche imprecisione, si sono contenute nel minor numero possibile:

classe 1ª: terreni argillosi, argillo-limosi e limosi;
classe 2ª: terreni argillo-sabbiosi;
classe 3ª: terreni argillo-calcarei;
classe 4ª: terreni sabbiosi e sabbio-limosi;
classe 5ª: terreni sabbio-calcarei;
classe 6ª: terreni calcarei;
classe 7ª: terreni vulcanici.

Come si rileva, i terreni della provincia di Potenza appartengono in gran parte alla classe degli argillosi con le sue variazioni di argillo-limosi, argillo-sabbiosi e argillo-calcarei; sono infatti frequenti gli scisti argillosi passanti alle argille scagliose, le argille azzurre e i calcari più o meno marnosi con miscugli di arenarie e conglomerati eocenici secondo si è potuto rilevare dall'analisi meccanica e dall'analisi degli scheletri. Da queste è emerso che partecipano alle caratteristiche dei terreni argillosi puri o misti a sabbia e calcare quelli contrassegnati nella colonna « riferimento geologico » delle tabelle di analisi (allegati da IV a X) con i simboli: pa, em, e^2s, ecs, ec, qc e t^2s *, i quali appunto rappresentano un totale di 371 campioni che riferito ai 526 campioni esaminati ne costituiscono il 68 %. I terreni così raggruppati sono quelli che figurano nelle classi 1ª, 2ª e 3ª degli allegati, il cui contenuto in argilla varia come media dal 30-35 fino al 43 % con massimi assoluti del 69,3 %. Occorre ricordare però che l'azione di compattezza, impermeabilità, adesività e tutto il complesso dei fenomeni connessi a forze di superficie esplicate dall'argilla colloidale, vengono nel nostro caso in parte attenuati dalle azioni opposte delle frazioni di sabbia ed anche di limo, quando quest'ultimo sia considerato, come nel nostro caso, entro 0,02-0,002 mm di diametro, frazioni che appunto interessano dal 50 all'80 % della terra fina. Se si considera inoltre che i terreni della 1ª, 2ª e 3ª classe hanno una dotazione di sostanza organica in tutti i casi superiore al 2 %, con valori che si spostano fino al 4-6 %; si può stabilire che il grado di fertilità pedologica è senz'altro buono anche perchè l'azoto oscilla dall'1 al 3 per mille, la potassa dal 6 al 12 per mille ed il calcare dal 15-20 % come valori prevalenti, mentre che i limiti massimi e i minimi presentano le oscillazioni che si rivelano dalle tabelle. La deficienza principale e caratteristica di questi terreni è rappresentata più particolarmente (se non unicamente)

---

* Per il significato dei simboli vedasi la nota nell'allegato IV.

— salvo casi particolari — da una scarsa dotazione in anidride fosforica totale la quale figura in grande maggioranza contenuta fra 0,5 e 1 per mille, ciò che reclama ovviamente l'impiego di laute concimazioni fosfatiche per rimettere in equilibrio il loro livello produttivo: per quello che può servire e sempre a titolo di orientamento, si rileva che fra le classi 1ª, 2ª e 3ª è quest'ultima che accusa una dotazione fosfatica relativamente migliore.

Per ciò che riguarda la reazione (pH) non si sono registrate anomalie, poichè i terreni di queste classi come d'altronde quelli delle altre, presentano generalmente una reazione neutra o subalcalina, ciò che non impone problemi di correzioni, nè limitazioni nella scelta dei fertilizzanti, dovendosi solo soddisfare i livelli di arricchimento più confacenti alle colture.

I terreni della 4ª classe, i sabbiosi e i sabbio-limosi, ripetono la loro natura geologica in prevalenza dalle arenarie e conglomerati eocenici e dagli scisti argillosi pure eocenici, ma vi figurano anche le alluvioni fluviali recenti, le puddinghe, le sabbie gialle e i conglomerati del pliocene; sono caratterizzati da un contenuto di argilliforme che sta intorno al 15 % e da quello di sabbia e limo che insieme toccano l'80 %; terreni dunque più sciolti e di più facile permeabilità rispetto ai precedenti. Per contro risultano dotati meno di sostanza organica (dall'1 al 2 %) accusano un calcare che sta intorno all'8-10 %, sono scarsamente dotati di azoto e di anidride fosforica (meno dell'1 per mille in entrambi i casi) e presentano una dotazione potassica sufficiente ma non del livello del gruppo precedente a cui si rassomigliano sotanto per la deficienza fosfatica.

Sono da considerarsi affini alla classe 4ª quelli della classe 5ª (sabbio-calcarei) tanto nei riguardi dell'argilla quanto della sabbia e del limo: atrettanto può dirsi per la sostanza organica, azoto, anidride fosforica e potassa, ma non per il calcare che risulta circa doppio (20-40 %). In realtà i sabbiosi, sabbio-limosi e i sabbio-calcarei sono i terreni meno fertili riscontrati nella provincia di Potenza pur accusando una condizione notoriamente favorevole dal punto di vista della loro costituzione meccanica.

Sensibilmente migliori risultano i terreni della classe 6ª, i calcarei, con un contenuto medio prevalente di argilla intorno al 20 %, di limo intorno al 10 %, di sabbia intorno al 15 % e con un caratteristico tenore elevato in calcare che tocca il 60 % come media prevalente. La sostanza organica si eleva sensibilmente (2-5 %) e lo stesso avviene per l'azoto e l'anidride fosforica (1-2 per mille), attributi che insieme al buon contenuto in potassa (4-6 per mille) assicurano un buon livello produttivo.

Caratteristici per ovvie ragioni, sono i terreni della classe 7ª, e cioè i vulcanici, ma purtroppo essi rappresentano una minoranza esigua (5 %) fra quelli esaminati in tutta la provincia. Sono caratterizzati da un giusto tenore di argilla (20 %), elevato in sabbia, intorno al 60 %, di limo,

intorno al 20 %, mentre risultano quasi privi di calcare. Terreni sciolti, dunque, permeabili, e nello stesso tempo, per il colloidismo dell'argilla, dotati di sufficiente grado di impasto, con uno scheletro costituito da frammenti di tufi vulcanici, sabbie-silicee, pomice, ceneri e bombe vulcaniche. La dotazione in sostanza organica è la più elevata di tutti i terreni esaminati; si aggira intorno al 6 %; elevati sono i valori dell'azoto (2-4 per mille) ed anche quelli dell'anidride fosforica (3-6 per mille), mentre la potassa totale sta intorno ai livelli già riscontrati (6-12 per mille) per i terreni argillosi e derivati. In questi terreni si possono quindi coltivare le più svariate specie di piante con risultati sempre più favorevoli.

RIASSUNTO

A completamento delle due parti precedenti, gli AA. riportano i risultati delle analisi di 526 campioni di terreno della provincia di Potenza, illustrandone i criteri analitici seguìti. Pervengono quindi ad una classificazione dei terreni della provincia stessa in sette classi che risultano essere le seguenti: 1) terreni argillosi, argillo-limosi e limosi; 2) terreni argillo-sabbiosi; 3) terreni argillo-calcarei; 4) terreni sabbiosi e sabbio-limosi; 5) terreni sabbio-calcarei; 6) terreni calcarei; 7) terreni vulcanici.

Da ultimo sono riportate le conclusioni generali dello studio eseguito.

SUMMARY

THE AGRARIAN SOILS IN THE PROVINCE OF POTENZA. III.

By Vincenzo Carrante, Luigi Gatta, Giacomo Lopez and Maria Perniola

To complete the two preceding parts of this article, the authors report the results of the analysis of 526 samples of soil from the province of Potenza, demonstrating the analytic methods followed.

From this, they have evolved a division of the soils of the Potenza into seven classes, as follows: —

(1) clay, clay-limous and limous soils; (2) clay-sandy soils; (3) clay-calcareous soils; (4) sandy and sandy-limous soils; (5) sandy-calcareous soils; (6) calcareous soils; (7) volcanic soils.

Finally, the general conclusions are given on the studies made.

BIBLIOGRAFIA

(1) Alfieri, S. Piano regolatore delle utilizzazioni idriche della Puglia e della Lucania dal Fortore al Basento. Roma, 1930.

(2) Bruno, G. B. Le frane di Lauria. Torino, 1891.

(3) Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici. Servizio Idrografico. Dati caratteristici dei corsi d'acqua italiani. Pubblicazione 17. Roma, Istituto Poligrafico dello Stato, 1934.

(4) De Lorenzo, G. Geologia dell'Italia meridionale. Napoli, Ed. Politecnico, 1937.

(5) Ente per lo Sviluppo della Irrigazione e la Trasformazione Fondiaria in Puglia e Lucania. Irrigazione del comprensorio dell'alta valle dell'Agri. Bari, 1951.

(6) Ente per lo Sviluppo della Irrigazione e la Trasformazione Fondiaria in Puglia e Lucania. Opere irrigue del bacino dell'Ofanto. Bari, 1951.

(7) Pantanelli, E. La bonifica integrale nel Mezzogiorno. In: Le bonifiche italiane. Roma, 1938.

(8) Pavari, A. Primo contributo allo studio sperimentale del problema dei rimboschimenti nei terreni argillosi della Basilicata. Le formazioni delle argille eoceniche. *Ann. del R. Ist. Sup. Forestale*, Firenze, 1923, vol. VIII.

Ricevuto il 13 giugno 1954.

ALLEGATI

ALLEGATO I. - Andamento medio dell

Valori medi ed estremi da 6 stazio

Mese	Media delle temperature			Temperature esterne	
	Massima	Minima	Diurna	Massima	Minima
Gennaio	8,3	1,8	5,0	21,0	— 13,0
Febbraio	8,8	1,7	5,2	22,0	— 15,0
Marzo	11,8	3,7	7,7	28,0	— 8,5
Aprile	15,9	6,6	11,2	30,5	— 4,0
Maggio	20,7	9,9	15,3	35,0	— 0,5
Giugno	25,9	14,6	20,1	40,0	3,0
Luglio	29,2	17,4	23,3	45,0	8,0
Agosto	28,9	17,1	23,0	43,0	7,0
Settembre	24,9	14,4	19,6	40,0	2,0
Ottobre	18,8	10,7	14,7	37,0	— 2,6
Novembre	14,8	7,2	11,0	29,3	— 4,5
Dicembre	9,5	3,2	6,3	22,5	— 10,0
Quattordicennio	18,1	9,0	13,5	45,0	— 15,0

ALLEGATO II. - Piovosità mensile e annua (massima, media, minim

Millimetri di piogg

	Gennaio			Febbraio			Marzo			Aprile			Maggio			Giugno	
	max	med	mn	max	med	mn	max	med	mn	max	med	mn	max	med	mn	max	med
Ofanto																	
Pescopagano	237	105	8	202	117	12	204	83	4	150	82	12	199	81	0	121	46
Atella	214	80	11	153	69	14	152	53	11	130	61	5	174	58	11	105	41
Forenza	194	75	6	200	87	12	191	78	10	128	62	9	188	52	8	237	56
Venosa	206	67	0	123	68	8	122	56	10	155	55	2	129	44	0	103	41
Melfi	322	97	17	192	82	14	195	77	17	195	73	14	134	58	5	145	47
Lavello	158	53	5	97	52	3	109	47	7	140	46	5	97	48	1	212	52
Montemilone	183	57	15	106	49	0	132	54	9	128	48	5	109	47	16	91	30
Bradano																	
S. Nicola	200	76	7	219	89	11	146	64	13	140	58	20	137	64	7	131	48
Pietragalla	290	82	0	248	83	2	152	63	8	159	59	11	192	60	7	113	43
Acerenza	279	61	4	157	63	8	143	58	17	141	54	13	158	60	7	97	43
Oppido Lucano	224	82	12	230	89	20	180	74	13	216	63	0	155	60	7	164	55
Genzano	221	60	0	166	61	0	153	67	12	142	53	0	149	49	3	128	49
Cancellara	265	77	11	140	74	9	134	71	13	165	58	4	183	62	10	130	49
Tolve	263	71	0	136	70	0	153	65	11	171	54	12	130	56	10	106	43
Casa Cantoniera Col.	315	71	0	165	56	5	173	61	3	149	49	5	116	47	4	91	43
Palazzo S. Gervasio	203	60	8	162	63	7	159	60	9	144	54	8	116	47	10	113	45

mperature nella provincia di Potenza
un periodo di 14 anni

Escursione			N. dei giorni			
Diurna		Massima mensile e quattordicennale	di gelate		di caldo eccessivo	
Massima	Media		Massimo	Medio	Massimo	Medio
19,5	6,5	26,0	31	9,5	—	—
26,0	7,2	30,6	28	10,4	—	—
22,5	8,1	34,5	20	4,8	—	—
27,0	9,4	32,0	7	0,7	—	—
30,5	9,9	33,0	1	0,03	7	0,02
30,0	11,2	36,0	—	—	17	0,9
31,0	11,9	37,0	—	—	29	3,2
29,5	11,4	33,0	—	—	24	2,1
26,0	10,4	38,0	—	—	4	0,1
26,0	9,0	34,0	5	0,1	—	—
24,0	7,7	30,5	6	0,5	—	—
19,5	6,4	27,6	25	4,6	—	—
31,0	9,1	60,0	123	30,6	81	6,3

58 stazioni della provincia di Potenza nel ventennio 1924-1943
n arrotondamento dei decimi)

Luglio			Agosto			Settembre			Ottobre			Novembre			Dicembre			Anno		
x	med	mn	max	med	mn	max	med	mn	max	med	mn	max	med	mn	max	med	mn	max	med	mn
5	30	0	93	26	0	229	63	0	286	107	10	266	125	33	448	139	30	1417	1013	524
6	21	0	79	25	0	148	52	0	116	62	12	161	81	15	139	78	13	1001	682	394
0	20	0	78	25	0	159	50	1	169	56	19	140	79	14	185	90	11	1107	737	535
7	16	0	114	23	0	177	48	0	133	53	6	200	71	12	192	71	6	887	594	337
9	16	0	95	29	0	154	48	0	162	74	9	196	84	22	185	90	21	1190	775	360
9	14	0	85	22	0	122	36	0	116	50	5	148	58	23	185	64	12	823	544	314
4	18	0	52	13	0	145	39	0	134	49	7	110	49	15	137	56	13	799	510	215
0	26	0	98	21	0	258	53	6	154	73	9	230	92	21	198	93	29	1017	759	497
3	13	0	97	25	0	273	57	7	151	64	14	242	91	14	212	90	29	1057	736	470
8	18	0	66	19	0	154	46	2	122	54	17	176	83	15	189	77	20	970	637	385
6	18	0	106	27	0	158	59	6	145	61	18	217	95	17	225	91	18	1051	773	505
9	12	0	74	17	0	215	43	0	91	51	0	195	75	10	246	73	14	993	618	339
8	18	0	85	20	0	206	52	4	176	60	11	170	88	19	176	86	31	1005	707	544
7	19	0	45	15	0	157	41	3	172	57	12	420	89	12	222	84	13	932	671	482
8	19	0	89	28	0	184	43	0	124	44	14	167	73	7	294	82	15	890	625	368
[illegible]	19	0	[illegible]6	23	0	232	54	0	131	55	12	205	72	18	153	66	12	901	625	937

ALLEGATO II (continuaz.). - **Piovosità mensile e annua (massima, medi**
Millimetri di piogg

	Gennaio			Febbraio			Marzo			Aprile			Maggio			Giugno	
	max	med	mn	max	med	mn	max	med	mn	max	med	mn	max	med	mn	max	med
Basento																	
Pignola	347	117	15	211	114	7	221	80	8	149	62	11	169	76	14	150	55
Potenza	380	110	15	280	88	9	163	67	12	145	66	22	160	69	26	168	52
Vaglio	281	91	15	221	97	0	193	72	14	177	59	13	141	61	17	141	52
Grassano	283	89	13	141	78	27	147	65	4	189	65	24	150	60	17	177	56
Anzi	254	78	7	142	73	0	165	59	7	154	49	3	171	65	15	105	42
Calvello	402	153	15	307	135	20	320	102	6	191	76	10	187	81	15	150	58
Laurenzana	355	96	11	204	88	15	144	66	10	174	56	14	141	60	15	120	47
Albano	366	98	17	261	100	9	217	72	0	201	68	2	210	80	10	199	50
Agri																	
Marsico Nuovo	302	132	5	285	117	10	325	98	1	175	73	0	215	86	0	147	52
Marsico Vetere	295	109	1	282	111	0	357	96	7	140	81	7	332	113	39	168	67
Tramutola	350	144	4	466	159	12	261	94	4	263	80	23	316	84	11	98	38
Viggiano	255	99	0	168	88	17	161	68	4	139	65	12	187	85	16	127	46
Moliterno	314	128	10	325	102	0	189	84	9	155	74	25	185	78	0	169	50
Montemurro	330	113	0	189	100	19	162	66	4	140	65	9	175	85	24	138	50
S. Martino	387	92	0	199	85	2	179	58	2	145	52	2	125	49	5	95	28
Armento	336	102	0	259	102	13	222	76	7	114	50	9	183	65	0	143	46
Castelsaraceno	509	247	1	605	241	48	314	165	17	456	138	49	316	124	34	122	58
S. Chirico	291	110	3	198	87	17	172	65	13	200	63	11	113	58	14	138	41
Missanello	366	98	0	191	76	0	201	73	4	170	66	12	298	84	4	417	60
Roccanova	348	93	6	199	88	14	128	67	15	185	65	19	133	60	14	84	39
S. Arcangelo	330	84	4	192	67	15	117	54	6	135	50	12	115	51	10	121	44
Corleto Pert.	243	104	7	207	101	18	215	80	9	125	67	15	163	69	30	91	43
Sinni																	
Agromonte	395	188	6	586	181	16	267	103	15	172	82	17	196	87	29	101	42
Mileo	362	193	9	541	226	20	258	130	0	194	97	19	470	108	44	130	44
Episcopia	289	172	16	366	174	21	248	107	11	244	97	25	201	92	32	111	49
S. Severino	347	174	5	459	137	12	357	112	14	222	102	23	291	95	14	118	42
Francavilla	374	151	13	292	120	0	248	85	8	163	70	10	327	90	5	148	58
Carbone	386	152	12	264	144	22	266	90	3	173	80	31	178	74	25	169	45
Teana	373	116	8	234	102	13	212	69	3	207	67	1	139	61	8	104	38

nima) in 58 stazioni della provincia di Potenza nel ventennio 1924-1943
on arrotondamento dei decimi)

Luglio			Agosto			Settembre			Ottobre			Novembre			Dicembre			Anno		
ax	med	mn	max	med	mn	max	med	mn	max	med	mn	max	med	mn	max	med	mn	max	med	mn
73	21	0	152	26	0	123	54	0	279	96	23	404	124	24	259	126	0	1683	954	557
1	20	0	106	27	0	155	55	0	175	75	13	191	99	30	318	102	25	1382	838	502
0	17	0	114	18	0	138	50	0	157	64	10	180	82	13	237	102	26	1065	766	530
1	24	0	78	28	0	154	53	0	152	64	12	235	105	16	208	98	24	1065	784	619
5	17	0	100	19	0	121	43	5	127	62	14	219	88	20	197	101	27	9101	706	4696
0	30	0	125	23	0	265	74	0	200	95	12	400	142	37	456	171	35	1780	1117	656
2	27	0	127	19	0	139	48	0	121	62	14	208	94	28	266	114	28	1060	772	589
0	21	0	110	28	0	137	52	0	194	72	15	223	105	20	270	112	30	1164	861	678
4	21	0	135	26	0	180	64	0	190	101	27	291	136	34	335	143	37	1404	1052	681
8	52	0	131	33	0	258	80	0	264	112	26	479	143	47	709	179	26	2031	1171	761
4	20	0	60	24	0	296	74	0	305	124	25	327	160	59	388	178	38	1660	1197	764
0	25	0	158	33	0	233	62	0	163	84	5	234	114	38	306	123	37	1230	900	620
5	23	0	93	28	0	177	62	8	243	119	19	339	115	38	400	143	31	1672	1021	353
1	22	0	94	22	0	177	57	0	278	93	22	216	104	21	315	118	12	1339	902	654
4	18	0	88	16	0	154	36	0	155	61	4	268	90	11	316	93	16	1251	679	261
1	16	0	110	21	0	164	46	0	127	58	0	317	101	20	227	95	13	1167	779	407
7	33	0	116	26	0	400	91	0	348	166	52	433	210	55	674	270	54	2330	1768	1195
3	25	0	84	17	0	189	40	0	175	67	9	179	86	17	295	103	26	1189	763	424
0	39	0	45	19	0	176	46	0	133	65	18	339	109	0	272	92	14	1881	834	457
4	17	0	68	18	0	117	33	0	170	61	16	261	89	33	273	96	13	1213	725	466
4	23	0	63	11	0	108	35	0	115	53	20	157	75	17	218	81	16	1142	628	425
5	21	0	140	22	0	173	55	0	141	72	21	226	101	29	340	124	32	1312	862	657
2	22	0	81	24	0	229	65	0	270	125	26	355	157	35	509	193	30	2142	1270	690
9	23	0	80	30	0	286	69	0	312	138	35	432	181	46	628	231	43	2232	1469	831
5	27	0	79	28	0	319	74	0	271	128	30	345	168	37	487	185	33	2018	1307	919
1	17	0	82	22	0	231	57	02	296	110	16	641	162	43	567	207	41	1905	1241	768
8	19	0	180	18	0	123	43	0	300	103	9	385	135	22	402	161	40	1555	1045	758
4	22	0	64	20	0	174	49	0	190	95	16	271	130	18	369	154	43	1565	1074	786
8	20	0	58	20	0	220	56	0	276	109	4	229	113	23	371	118	23	1240	872	475

ALLEGATO II (continuaz.). - **Piovosità mensile e annua (massima, medi**
Millimetri di piogg

	Gennaio			Febbraio			Marzo			Aprile			Maggio			Giugno		
	max	med	mn	max	med	mn	[illegible]	med	mn	max	med	mn	max	med	mn	max	med	m
Senise	361	112	8	256	99	15	175	75	8	166	68	14	157	62	14	143	51	
Terranova . . .	545	159	0	444	142	28	226	84	15	164	75	11	145	66	10	138	47	
Cersosimo . . .	528	141	9	432	126	9	295	93	8	300	79	4	170	63	3	165	52	
Noepoli	401	103	11	166	91	10	190	74	7	188	69	12	137	55	2	117	38	
Lao e vari																		
Viggianello . . .	400	149	0	296	140	3	183	90	9	269	88	19	256	78	2	106	46	
Rotonda	452	171	19	320	142	2	247	103	10	190	88	30	393	101	19	116	36	
Castelluccio . .	354	198	11	471	189	24	292	123	11	238	103	36	363	119	34	131	47	
I.agonegro . . .	460	281	2	846	264	49	602	207	17	462	185	42	437	158	0	152	62	
Rivello	577	313	0	733	275	34	406	195	18	371	139	27	435	140	26	124	50	
Trecchina . . .	679	339	12	789	301	47	460	208	30	349	153	27	501	140	21	178	60	
Lauria Sup. . .	495	247	12	467	210	46	292	155	17	323	129	25	288	127	42	122	49	
Maratea	437	205	16	339	164	34	281	128	20	191	99	16	375	113	24	183	50	
Acquafredda . .	394	187	11	291	155	39	307	107	24	179	87	18	413	90	12	107	35	

ALLEGATO III. - **Piovosità della provincia di Potenza: valo**

	Piovosità mm				
	Medie delle			Max. assolute	Minime assolute
	Max.	Medie	Minime		
Gennaio	340	128	7	679	0
Febbraio	291	118	14	896	0
Marzo	222	88	10	602	0
Aprile	192	75	14	462	0
Maggio	214	77	14	501	0
Giugno	138	47	0	417	0
Luglio	104	21	0	430	0
Agosto	100	24	0	224	0
Settembre . . .	226	60	1	577	0
Ottobre	218	94	19	412	0
Novembre . . .	295	123	30	578	0
Dicembre	362	141	32	894	0
Anno . . .	1654	1000	693	3435	215

N. B. – I risultati riferiti all'anno non corrispondono alle somme dei dati delle colonne mensili

nima) in 58 stazioni della provincia di Potenza nel ventennio 1924-1943
on arrotondamento dei decimi)

Luglio			Agosto			Settembre			Ottobre			Novembre			Dicembre			Anno		
ax	med	mn	max	med	mn	max	med	mn	max	med	mn	max	med	mn	max	med	mn	max	med	mn
47	21	0	91	25	0	127	40	0	240	72	26	240	106	4	341	113	16	1438	847	549
33	22	0	93	21	0	161	47	0	318	80	10	351	110	4	443	147	22	1704	1004	607
70	19	0	79	17	0	184	34	0	363	74	5	336	136	8	415	147	15	1440	988	626
47	15	0	119	22	0	145	30	0	305	62	4	218	105	6	280	107	15	1185	774	445
55	11	0	83	25	0	307	77	0	253	126	10	334	138	25	438	153	3	1812	1124	362
34	18	0	90	28	0	267	78	0	256	126	37	354	154	56	455	202	53	1842	1249	636
73	21	0	136	35	0	346	91	1	287	153	44	417	192	52	545	227	35	2160	1497	951
52	37	0	124	40	0	540	114	0	396	203	48	538	247	89	723	316	117	3435	2154	1263
01	16	0	224	44	0	574	125	0	399	226	0	578	286	90	894	354	112	3306	2160	1225
92	26	0	135	41	0	577	110	0	412	225	73	523	280	108	852	368	108	3236	2251	1464
90	20	0	145	46	0	390	106	0	359	180	54	570	215	56	605	266	90	2393	1767	1310
31	23	0	99	28	0	494	106	01	324	165	64	325	182	63	610	245	75	2240	1513	981
22	18	0	115	29	0	450	97	0	238	150	61	332	159	78	411	208	81	1930	1323	921

edi ed estremi di 58 stazioni per il ventennio 1924-1943

Giorni piovosi n.				
Medie dei			Max. assoluto	Minimo assoluto
Max.	Medi	Minimi		
19,6	9,4	1,1	26	0
17,1	8,4	2,1	23	0
16,5	9,5	2,3	20	0
14,1	7,3	2,5	19	0
16,3	7,8	2,1	23	0
10,4	4,5	0,1	14	0
8,0	2,3	0	16	0
8,5	2,7	0	14	0
15,3	4,9	0,1	21	0
13,9	7,3	2,5	18	0
16,0	8,0	3,0	21	0
22,2	9,7	3,1	29	0
117	96	52	159	26

anto i primi sono ottenuti dalle colonne dei massimi, minimi e medi annuali

ALLEGATO IV. - **Classe 1ª: terreni argillosi,**

N. d'ordine	N. di prelevamento	Comune	Località	Coltura	Colore	Riferimento geologico *
1	1515	Albano	Via Tricarico–Albano, contrada Talino, a destra .	Bosco	Bruno	em
2	1522	»	Via c. s., poco dopo Madonna delle Grazie, a destra	»	Rosso bruciato con riflessi violacei	ecs
3	1527	»	Via Albano–Trivigno, sopra la stazione di Trivigno, a sinistra	Frumento	Grigio-giallastro	e^2s
4	1533	»	Via Albano–Vaglio, bivio mulattiera, a destra . .	Bosco	Giallo-bruno	e^2s
5	1534	»	Come il precedente, a sinistra	Frumento	» »	e^2s
6	1552	Tolve	Via Vaglio–Tolve, alla Taverna, Km 70, a sinistra .	»	Bruno	em
7	1554	»	Via c. s., Monte Pazzano, a destra	Saldo	Bruno-chiaro	e^2s
8	1555	»	Come il precedente, a sinistra	»	»	e^2s
9	1558	»	Via c. s., contrada mass. Stigliani, a destra	Pascolo	Grigio-giallastro	e^2s
10	1559	»	Come il precedente, a sinistra	Saldo	Grigio-giallastro	e^2s
11	1766	Potenza	Via Potenza–Avigliano, contrada Spina di Potenza, a E della via	Frumento	Bruno	e^2s
12	1811	»	Via Potenza–S. Nicola, mass. del Sindaco, a E della via	Maggese	»	em
13	1783	»	Via Avigliano–Potenza, quadrivio S. Nicola, a S della via	Frumento	Bruno-grigio	e^2s
14	1784	»	Come il precedente, a N della via	Granoturco	Bruno-scuro	e^2s
15	2498	»	Via Potenza–Anzi, Km 6 del bivio sotto Poggio Cavallo, a N	Arato	Grigio-bruno	e^2s
16	1772	Avigliano	Via Potenza–Avigliano, contrada la Taverna, a E .	Saldo	Bruno	e^2s
17	1777	»	Via Avigliano–Pietragalla, poco dopo la staz. di Avigliano, a E	Frumento	Bruno-chiaro	e^2s
18	1779	»	Via c. s., mass. Cascia, a O della via	Saldo	Rosso bruciato con riflessi violacci	e^2s
19	1780	»	Come il precedente, a E della via	Grano	Rosso bruciato con riflessi violacei	em
20	1785	Pietragalla	Via c. s., stazione di Pietragalla a N della via . . .	»	Grigio-giallastro	em
21	1787	»	Come il precedente, a S	Incolto	Bruno-chiaro	em
22	2278	»	Via S. Nicola–Pietragalla, pozzo staz. S. Nicola, a S.	Frumento	Bruno-scuro	e^2s
23	2279	»	Come il precedente, a N	»	Bruno-scuro	e^2s
24	1845	Palazzo	Via Banzi–Palazzo, bivio per Venosa, a E	»	Bruno	qc
25	1850	Montemilone	Via Palazzo–Montemilone, mass. Lupara, a O . . .	»	»	qc
26	1852	»	Via c. s., casa Medicata, a O	Maggese	»	qc
27	1890	Picerna	Via Potenza–Picerna, dopo il Km 39, a N E. . . .	Granoturco	Giallo-bruno	e^2s

* a: Alluvioni fluviali recenti
qc: Conglomerati sabbiosi e puddinghe del quaternario
ql_1–ql_2: Depositi lacustri del quaternario
qt: Travertino
ps–p^2s: Sabbie gialle, conglomerati del postpliocene
p^3s: Sabbie gialle, conglomerati del pliocene
pa: Argille azzurre più o meno sabbiose del pliocene
em: Arenarie e conglomerati eocenici
e^2s: Scisti argillosi passanti ad argille scagliose con calcari marnosi dell'eocene
ec–ecs: Calcari in grandi lenti e calcari marnosi dell'eocene

erreni argillo-limosi e terreni limosi

Natura dello scheletro	Scheletro %	Terra fina %	Sulla terra fina: Sabbia grossa %	Sabbia fina %	Limo %	Argilla %	Calcare %	Sostanza organica %	Reazione pH	Azoto ‰	P_2O_5 Totale ‰	K_2O Totale ‰
Frammenti di arenarie e rocce cristalline	4,1	95,9	15,4	21,9	14,7	38,9	2,6	6,46	7,81	3,49	0,89	8,36
	0,0	100,0	0,3	1,8	28,2	69,3	tr.	0,42	7,81	0,35	1,21	10,71
Frammenti di arenarie	10,0	90,0	3,2	18,1	14,6	53,9	7,4	2,77	8,42	1,27	1,05	8,57
Frammenti di argille scagliose con qualche frammento di calcare	4,8	95,2	2,1	11,7	23,9	55,2	tr.	7,09	7,80	3,53	0,89	9,23
Frammenti di argille scagliose	3,4	96,6	3,2	8,8	26,9	58,8	tr.	2,28	7,82	2,53	0,49	10,00
Frammenti di calcari marnosi	7,9	92,1	8,3	14,6	19,8	52,1	2,1	2,85	8,09	1,50	1,00	11,78
Frammenti di arenarie e argille	42,2	57,8	4,5	12,7	24,3	52,5	3,2	2,73	8,11	1,33	0,46	6,43
Frammenti di arenarie e argille	7,4	92,6	9,6	17,9	18,1	49,3	1,6	2,63	8,11	1,47	0,55	8,36
Frammenti di calcari marnosi	4,1	95,9	0,8	4,3	30,3	59,9	2,1	2,59	8,21	1,36	0,88	8,57
	0,0	100,0	1,1	5,4	26,7	63,5	tr.	3,32	8,00	1,94	0,66	8,00
Frammenti di calcari marnosi	1,6	98,4	2,8	8,1	35,6	46,2	4,7	2,68	8,00	1,27	0,76	3,75
	0,0	100,0	2,9	10,7	32,4	52,2	tr.	1,79	8,25	0,88	0,75	12,00
Frammenti di calcari marnosi	3,9	96,1	6,1	10,8	31,3	40,7	8,1	2,95	7,81	1,34	1,11	11,25
Scisti argillosi e arenarie	19,4	80,6	6,3	12,0	32,3	45,8	0,2	3,36	7,81	1,50	0,85	10,36
Frammenti di calcari marnosi	15,5	84,5	4,5	6,7	26,7	55,6	2,7	3,82	7,85	1,44	1,39	10,00
	0,0	100,0	3,5	16,8	26,1	47,1	tr.	6,40	7,78	3,53	0,95	10,34
Frammenti di arenarie e calcari	21,0	79,0	14,2	16,3	19,3	46,2	2,6	2,16	8,09	1,30	1,22	8,03
Frammenti silicei bruno–nerastri	30,0	70,0	8,3	10,9	25,6	46,1	tr.	9,07	7,29	5,81	1,66	9,10
Frammenti silicei bruno nerastri con qualche frammento di calcare marnoso	28,0	72,0	3,4	14,9	23,6	54,3	tr.	3,83	7,52	2,09	1,15	9,91
Frammenti di calcari marnosi	17,3	82,7	3,9	13,1	23,1	50,3	4,9	2,74	7,70	1,47	0,63	14,00
Frammenti silicei policromi e calcari teneri	9,3	90,7	7,7	19,9	11,1	54,2	4,8	2,25	7,78	1,09	0,62	10,00
Frammenti di calcari marnosi	1,0	99,0	7,8	17,4	25,6	45,8	tr.	3,43	8,00	1,67	0,72	4,50
	0,0	100,0	5,3	19,4	18,1	48,9	5,3	2,94	7,62	1,40	0,74	8,17
Ciottoli di conglomerati	8,9	91,1	25,4	21,1	7,9	41,8	0,6	3,05	8,02	1,76	0,57	11,25
Frammenti di arenarie, alcuni arrotondati e con qualche frammento di scisti neri	13,8	86,2	15,3	20,5	16,1	45,6	tr.	2,80	7,95	1,61	0,63	11,25
Frammenti arrotondati di arenarie	12,5	87,5	21,4	20,5	11.3	43,9	tr.	2,86	7,95	1,64	0,42	10,50
Frammenti di calcari marnosi	9,8	90,2	10,7	17,4	20,3	43,5	5,3	2,74	8,09	1,39	1,13	7,75

e^1n: Calcari bianchi cristallini dell'eocene
E–A: Eufoditi, anfiboliti e scisti granatiferi
cr: Calcari bianchi del cretaceo medio.
l^1: Calcari grigi del lias inferiore
t^2d: Dolomie compatte o farinose del trias medio
t^2: Calcari a scogliera grigio–chiari del trias medio
t^2c: Calcari grigi compattissimi del trias medio
t^2s: Scisti silicei policromi del trias medio
tv: Tufi vulcanici

Allegato IV (continuaz.). - **Classe 1ª: terreni argillosi**

N. d'ordine	N. di prelevamento	Comune	Località	Coltura	Colore	Riferimento geologico *
28	1893	Picerna	Via c. s., ponte di Picerna, a S	Pomodoro	Rosso–bruno	e^2s
29	1900	»	Via c. s., toppa del casino, a N	Arato	Bruno	e^2s
30	2006	Tito	Via staz. di Tito – Tito mass. La Neviera a E . . .	Incolto cespugli	Giallo–bruno	e^2s
31	2007	»	Via c. s., Mass., La Neviera, a O	Aceri	Giallo–bruno	e^2s
32	2008	»	Via c. s., La Botte, a O della via	Maggese lavorato	Rosso bruciato con riflessi violacei	t^2s
33	2012	»	Via Tito–Satriano, ponte contrada Spinosa, a S . .	Frumento	Giallo–bruno	e^2s
34	2021	Satriano	Via c. s., piano Passariello, a O.	Maggese	Giallo	e^2s
35	2430	»	Via Satriano–Vietri, dopo il bivo per Brienza, a N	Bosco	Rossiccio	p^2s
36	2433	»	Via c. s., seconda casa Isca, a N	Erbaio	Giallicciio	a
37	2027	Brienza	Via Satriano–Brienza, cappella S Lucia, a O . . .	Fava	Bruno–rosso	ec
38	2028	»	Via Brienza–Sasso di Castalda, a 200 m. da Brienza, a N.	Bosco	Giallo–bruno	e^2s
39	2029	»	Come il precedente, a S	»	» »	e^2s
40	2068	Tramutola	Via Marsico–Viggiano, prima del ponte sull'Agri, a N	Frumento	» »	a
41	2075	Viggiano	Via c. s., bivio per Montemurro, contrada La Monica, a E.	»	Bruno–chiaro	t^2s
42	2085	Moliterno	Via Moliterno–Saponara, bivio per Sarconi, a N. . .	»	» »	t^2s
43	2141	Venosa	Via Palazzo–Venosa, poco prima di Venosa, a S . .	Fagioli e olivi	Bruno–nero	qc
44	2143	»	Via Venosa–Ripacandida, regione Vignali, a N . .	Vigna e olivi	Bruno–scuro	qt
45	2145	»	Via c. s., Montalto, casello Acquedotto Pugliese, a S	Bosco	» »	qt
46	2146	»	Come il precedente, a N	»	» »	qt
47	2328	Ruoti	Via Potenza–Ruoti, a 2 Km. dal bivio di Avigliano, a S	Frumento	Rosso–bruciato con riflessi violacei	e^2s
48	2329	»	Come il precedente, a N.	»	»	e^2s
49	2330	»	Via Potenza–Ruoti, il Calvario prima di Ruoti, a S.	Stoppie	Grigio–chiaro	p^2
50	2367	Trivigno	Via Anzi–Trivigno, dopo la cava della Serra, a O.	Arato	Grigio–gialliccio	e^2
51	2368	»	Come il precedente, a E	Saldo	Grigio–bruno	e^2
52	2370	»	Via c. s., casa Finelli, a E	Grano	Bruno–nero	e^2
53	2374	Muro	Via Ruoti–Baragiano, al Km 404, a E	Stoppia	Bruno	a
54	2381	»	Via Muro–Bella, bivio per Bella, a S	Ceci e frumento	Giallo–bruno	em
55	2385	»	Via c. s., Taverna a N	Bosco tagliato su roccia calcarea	Bruno–nero	cr
56	2387	»	Via c. s., prima del ponte sulla Acqua Viva, a N	Stoppie di fave	Bruno–nero	cr
57	2388	»	Come il precedente, a S	»	» »	cr

erreni argillo-limosi e terreni limosi

Natura dello scheletro	Scheletro %	Terra fina %	Sulla terra fina: Sabbia grossa %	Sabbia fina %	Limo %	Argilla %	Calcare %	Sostanza organica %	Reazione pH	Azoto ‰	P_2O_5 Totale ‰	K_2O Totale ‰
Frammenti grossolani di calcare marnoso	18,8	81,2	5.3	24,7	19,1	45,9	2,3	2,16	8,11	1,27	0,67	12,29
Frammenti di arenarie e scisti neri	18,2	81,8	9,2	10,2	18,8	45,5	13,0	2,43	8,08	1,32	0,58	12,50
Frammenti di calcari grigi e arenarie, qualcuno arrotondato	21,6	78,4	6,5	19,5	23,9	44,9	2,7	2,49	7,23	1,37	0,54	8,50
Frammenti di calcari e arenarie	21,2	78,8	7,5	16,6	21,6	40,8	10,8	2,65	7,21	1,56	0,64	9,37
Frammenti angolosi di selce diasproide	28,4	71,6	15,7	8,1	30,4	43,6	tr.	2,18	7,15	1,76	1,31	10,25
Frammenti di arenarie e argille scagliose	16,2	83,8	13,6	8,8	28,7	45,5	1,6	1,81	7,35	0,95	0,71	4,25
Frammenti di scisti argillosi	19,6	80,4	9,1	15,9	20,1	51,4	1,0	2,47	7,62	1,48	0,77	5,22
Frammenti di selci	32,9	67,1	21,5	7,9	19,7	47,6	0,9	2,37	6,70	1,33	0,65	11,25
Frammenti di silice parzialmente arrotondati	19,8	80,2	15,8	7,9	24,1	49.8	0,3	2,10	8,00	0,93	2,43	10,00
Frammenti di calcari rossicci marnosi	25,6	74,4	6,3	10,9	28,2	41,6	11,0	1,96	7,55	1,39	6,14	9,50
Frammenti di selci e scisti argillosi	50,4	49,6	22,6	11,5	16,7	46,9	1,5	0,76	7,55	0,58	1,12	9,25
Frammenti di argille scagliose con qualche frammento calcareo	43,8	56,2	25,5	11,2	17,7	43,5	tr.	2,14	7,32	1,67	0,71	9,37
	0,0	100,0	2,6	8,6	39,6	43,3	1,0	4,88	7,60	2,69	2,12	7,27
Frammenti di scisti silicei policromi	33,6	66,4	15,4	16,7	19,4	45,8	tr.	2,71	7,35	1,59	0,90	7,15
Frammenti di scisti silicei policromi	16,2	83,8	12,7	22,7	23.2	38.5	1,1	8,83	7,65	1,22	0,80	6,92
Frammenti di ciottoli silicei e tufi	37,6	62,4	8,4	21,0	17,8	44,6	4,9	3,20	8,29	1,78	1,06	15,27
Ciottoli arrotondati silicei	5,0	95,0	10,5	21,9	14,8	46,0	2,9	3,85	8,22	1,96	1,03	15,54
Piccoli frammenti calcarei	4,0	96,0	5,7	19,0	22,3	44,0	tr.	9,22	7,58	4,73	0,91	16,63
Ciottoletti vari	8,9	91,1	2,9	19,1	10,4	57,7	0,8	8,88	7,95	4,71	0,88	14,25
Frammenti di arenarie e scisti silicei variegati	17,4	82,6	3,3	18,9	19,8	55,1	tr.	2,13	8,01	1,15	0,56	11,50
Frammenti di arenarie e scisti silicei variegati	30,2	69,8	2,4	17,3	21,9	53,7	2,1	2,61	8,10	1,44	0,88	10,00
Frammenti di ciottoli calcarei	6,0	94,0	4,4	17,5	23,4	43.9	8,2	2,62	8,18	1,79	1,43	7,75
Frammenti di calcari marnosi	21,3	78,7	2,0	3,6	27,6	58,6	4,3	3,92	8,00	1,83	1,06	12,93
Frammenti calcari compatti e concrezioni calcaree	4,5	95,5	2,7	3,2	26,8	57,6	6,8	2,85	8,01	1,27	0,90	11,25
Frammenti di calcari marnosi	4,5	95,5	10,7	22,3	21,3	39,7	3,2	2,79	7,80	1,46	2,56	10,25
Frammenti calcarei e silicei	26,4	73,6	20,3	17,7	14,9	45,6	tr.	1,51	8,37	1,12	0,80	8,50
Frammenti di arenarie	11,2	88,8	16,5	11,7	22,3	46,1	1,1	2,03	8,30	0,91	0,58	8,75
Frammenti di calcari bianchi	38,1	61,9	9,9	19,3	17,4	41.4	4,9	6,55	7,95	4,00	1,53	11,00
Frammenti di calcari bianchi	17,6	82,4	5,4	10,4	26,5	40,2	11,4	6,10	8,30	0,84	1,15	8,25
Frammenti di calcari bianchi	5,2	94,8	0,8	8,0	26,0	57,7	1,0	7,10	8,24	1,58	1,11	12,50

Allegato IV (continuaz.). - **Classe 1ª: terreni argillosi**

N. d'ordine	N. di prelevamento	Comune	Località	Coltura	Colore	Riferimento geologico *
58	2396	Bella	Via Bella–S. Fele, passo delle Crocelle, a S . . .	Bosco	Bruno	t^2d
59	2397	S. Fele	Via Bella–S. Fele, bivio per Atella, a S	Frumento	Bruno–chiaro	t^2s
60	2398	»	Come il precedente, a N	Pascolo	» »	t^2s
61	2425	»	Via S. Fele–Atella, Km 96 a S	Arato	Bruno	e^2s
62	2408	Ruvo del Monte	Via S. Fele–Ruvo, al Km 104 a S	Pomodoro e granoturco	Bruno–chiaro	e^2s
63	2415	Rapone	Via Ruvo–Rapone, al Km 110 a N	Stoppie	Bruno–nerastro	e^2s
64	2419	»	Via Rapone–confine della provincia Km 114, cantoniera a N–E	Frumento	Bruno–nero	e^2s
65	2441	S. Angelo le Fratte	Via Satriano–Vietri, casa Cecabotte, a N–E . . .	Stoppie	Grigio–bruno	t^3d
66	2347	Pignola	Via Potenza–Anzi, a 12 Km. dal bivio cantoniera, a N	Bosco	Grigio–giallo	e^2s
67	2502	»	Via come sopra Km 10 dal bivio, Pianco lella, a E .	Frumento	Grigio–bruno	e^2s
68	2463	Viggianello	Via Rotonda–Viggianello, a circa 3 Km. dopo la fine della discesa, a S	Granoturco	Grigio–bruno	ql,
69	2469	»	Via Viggianello–S. Severino Lucano mass. Serberto, a E	Incolto con querce	Bruno–rossastro	e^2s
70	1516	Albano	Via Trivigno–Albano, al Km. 128 da Taranto, mass. S. Giovanni, a sinistra	Maggese	Bruno	e^2s
71	1517	»	Come il precedente, a destra	Fava	»	e^2s
72	1535	»	Via Albano–Vaglio, Saponara, a sinistra	Frumento	Giallo–bruno	e^2s
73	1536	Tolve	Via Albano–Vaglio, Saponara, a destra	Saldo	» »	e^2s
74	1553	»	Via Vaglio–Tolve, alla Taverna, Km 70, a destra .	Frumento	Bruno–scuro	e^2s
75	1557	»	Via c. s., Difesa Da Capo, a destra	Pascoli con sterpi	Bruno	e^2s
76	1539	Vaglio	Via Tricarico–Vaglio, bivio per Tolve, a sinistra .	Frumento	Bruno–chiaro	e^2s
77	1540	»	Come il precedente, a destra	»	Bruno	e^2s
78	1546	»	Via Potenza–Vaglio, ponte sul fiume Tiera, a sinistra	»	»	e^2s
79	1544	Potenza	Via Potenza–Vaglio, case Marcheggiane, a sinistra .	»	Giallo–bruno	pa
80	1545	»	Come il precedente, a destra	»	» »	pa
81	1597	»	Via Potenza–Pignola, contrada Campo S. Giorgio, a E .	»	Bruno	e^2
82	1768	»	Via Potenza–Avigliano, ai piedi di Montocchio, dopo la mass.... a E	Saldo	»	e^2
83	1781	»	Via Avigliano–Potenza, bivio per la stazione vecchia di Avigliano a N	»	Bruno–grigio	e^2
84	1782	»	Come il precedente, a S della via	»	Bruno–grigio	e^2
85	1806	»	Via Potenza–S. Nicola, ponte sulla Tiera, a O della via.	Frumento	Bruno–chiaro	e^2
86	1807	»	Come il precedente, a E della via	»	Bruno	e^2
87	1977	»	Via Potenza–Pignola, dopo il bivio per Vietri, a E .	»	Giallo–bruno	e^2

erreni argillo-limosi e terreni limosi

Natura dello scheletro	Scheletro %	Terra fina %	Sulla terra fina: Sabbia grossa %	Sabbia fina %	Limo %	Argilla %	Calcare %	Sostanza organica %	Reazione pH	Azoto ‰	P_2O_5 Totale ‰	K_2O Totale ‰
Frammenti di calcare e concrezioni sabbiose–ferrugginose	1,8	98,2	5,4	13,1	26,3	47,8	0,5	6,90	7,56	3,86	1,84	12,50
Frammenti di scisti silicei policromi	15,3	84,7	10,9	3,3	20,6	59,9	tr.	4,74	6,80	2,68	1,02	11,21
Frammenti di scisti silicei policromi	11,4	88,6	12,2	2,2	24,4	56,1	tr.	4,57	6,91	2,75	1,42	9,78
Frammenti di selci diasproidi e calcari	2,0	98,0	1,5	15,7	21,9	54,0	4,2	2,70	8,38	1.17	0,71	11,75
	0,0	100,0	12,0	32,2	13,8	37,6	3,1	1,30	8,20	0.76	0,34	6,84
Frammenti di selci, diaspri policromi e calcari	3,8	96,2	3,3	11,3	21,0	56,2	3,3	4,80	8,28	1,45	0,73	12,00
Frammenti di calcari con qualche diaspro	6,5	93,5	4,1	15,2	11,2	50,7	16,3	2,50	8,22	1,04	0,72	8,78
Frammenti di dolomie	27,7	72,3	3,9	10,1	17,3	52,5	11,7	4,45	8.10	1,99	4,68	12,00
Frammenti di argille scagliose e scisti silicei policromi	26,4	73,6	8,9	4,1	26,6	53,8	0,5	6,06	7,40	2,49	1,50	5,34
Frammenti di calcari marnosi	10,5	89,5	9,3	4,5	25,4	46,4	10,7	3,73	7,85	1,51	1,03	8,75
Ciottoli di conglomerati	33,3	66,7	13,5	8,1	20,9	41,6	6,5	3,42	8,12	1,49	1,53	6,25
Frammenti calcarei e silicei	16,7	83,3	3,6	2,1	18,4	69,2	0,5	6,22	6,50	2,13	1,25	9,75
Frammenti di calcari marnosi	0,7	99,3	9,4	21,9	28,1	36,3	1,0	3,27	8,02	1,74	1,97	9,96
	0,7	99,3	9,7	17,2	31,5	34,3	2,1	5,22	8,43	0,95	0,89	11,06
Frammenti di arenarie e calcari con ciottoli di silice arrotondati	8,8	91,2	8,1	17,6	33,1	35,1	4,1	1,97	8,12	2,09	0,91	10,25
	0,0	100,0	1,7	11,5	40,1	44,2	0,3	3,17	8,09	1,93	0,69	11,50
Frammenti di scisti silicei	0,7	99,3	6,2	12,6	36,9	37,6	3,7	3,00	8,28	1,54	1,23	11,78
Frammenti di calcare	17,6	82,4	5,4	11,3	28,1	37,2	13,4	4,61	8,15	2,18	0,98	12,86
Frammenti di scisti argillosi e argille scagliose variegate	9,4	90,6	1,9	7,7	37,7	47,9	tr.	4,78	7,81	2,73	1,02	9,25
Frammenti di scisti argillosi e argille scagliose variegate	3,2	96,8	4,3	8,9	43,3	38,7	tr.	4,29	8,00	2,37	1,22	11,25
Frammenti vari di argille e calcari	7,9	92,1	7,4	13,0	35,1	35,1	6,4	2,42	8,20	1,06	0,83	10,92
	0,0	100,0	4,0	15,1	31,3	44,1	3,2	2,10	8,28	1,15	1,42	12,30
Frammenti vari calcarei e silicei in parte arrotondati	7,2	92,8	6,3	14,8	26,9	41,1	8,4	2.24	8,28	1,13	1,51	10,61
Frammenti di arenarie	6,9	93,1	10,2	17,9	35,2	30,8	1,5	4,01	7,20	2,30	1,36	10,14
Frammenti calcarei bianchi compatti subcristallini	4,7	95,3	9,5	20,9	31,8	27,7	0,2	9,92	7,25	5,99	2,58	12,13
	0,0	100,0	3,2	11,1	31,8	37,6	13,6	2,67	7,52	1,30	1,31	11,02
Frammenti di calcari compatti cristallini	13,6	86,4	8,0	24,8	33,4	29,3	2,1	2,38	7,71	1,43	1,03	13,23
Frammenti di argille calcaree	11,9	88,1	8,1	12,3	40,7	33,3	2,1	3,21	7,81	1,40	1,48	6,92
Frammenti di argille calcaree	13,5	86,5	9,0	10,8	34,5	40,8	3,2	2,23	7,88	1,43	1,35	9,69
Frammenti vari di calcari e arenarie	3,1	96,9	14,1	22,9	27,9	25,8	6,3	2,97	7,80	1,63	1,65	7,72

Allegato IV (continuaz.). - **Classe 1ª: terreni argillosi**

N. d'ordine	N. di prelevamento	Comune	Località	Coltura	Colore	Riferimento geologico *
88	1980	Potenza	Via c. s., contrada Campo S. Giorgio, a O	Maggese	Bruno-chiaro	e^2s
89	2500	»	Via Potenza-Anzi, Km 8, piano Cardilli, a E . . .	Erboso	Grigio-giallo	e^2s
90	1769	Avigliano	Via Potenza-Avigliano, contrada la Caserma, a O .	Frumento	Bruno-chiaro	e^2s
91	1770	»	Come il precedente, a E	Saldo	Bruno	e^2s
92	1773	»	Via c. s., bivio per Ruoti, a O della via	Frumento	»	e^2s
93	1774	»	Come il precedente, a E della via	»	Bruno-rossastro	e^2s
94	1776	»	Via Potenza-Pignola, valle Boni, a E della via . . .	Granoturco	Bruno-chiaro	e^3s
95	1888	Picerna	Via Potenza-Picerna, Km. 41 a N E	Saldo	» »	e^2s
96	1889	»	Via c. s., dopo il Km. 39, a S O della via	Arato	» »	e^2s
97	1895	»	Via c. s., Km 32, a S	Pascolo	Giallo-grigio	e^2s
98	1899	»	Via c. s., Toppa del Casino, a S	Arato	Bruno	e^2s
99	1883	Tito	Via Potenza-Picerna, La Taverna a N	»	»	e^2s
100	1884	»	Come il precedente, a S	Ristoppia	Bruno-chiaro	e^2s
101	1885	»	Via c. s., stazione di Tito, a S	»	Bruno	e^2s
102	2009	»	Via Stazione di Tito – Tito, La Botte, a E della via. .	Frumento	Rosso bruciato con riflessi violacei	t^2s
103	2010	»	Via Tito-Satriano, ponte Acquabianca, a S-E. . .	Vigna	Grigio-giallo	e^2s
104	2011	»	Come il precedente, a N-O.	»	» »	e^2s
105	2013	»	Via c. s., ponte contrada Spinosa, a S	Bosco	Giallo-bruno	e^2s
106	2015	»	Via Tito-Satriano, mass. L'Anchiuso a S	Patate	Bruno-chiaro	t^2s
107	2016	»	Come il precedente, a N	Erboso	Bruno	t^2s
108	1902	Vietri	Via Potenza-Picerna, dopo il Km 26 a N	Pascolo	»	e^2s
109	1903	»	Via c. s., varco di Pietrastretta, a S	Ristoppia su frumento	Giallo-bruno	e^2s
110	1907	»	Via c. s., toppa S. Felice, a N	Arato	Bruno	e^2s
111	2031	Brienza	Via Brienza-Sasso di Castalda, regione la Foresta, a S.	Bosco	Giallo-bruno	e^2s
112	2039	»	Via Brienza-Marsico Nuovo, casa Vicigliera, dirimpetto alla Foce del torrente Vassano, a E	»	» »	e^2s
113	2040	»	Come il precedente, a O	Maggese arato	» »	e^2s
114	2046	»	Via Atena-Brienza, stazione di Pozzi, a N-E della via.	Maggese	Bruno-chiaro	e^2s
115	2049	»	Via c. s., Casa Mangosa, a O	»	Giallo-bruno	t^3d
116	2051	»	Via c. s., prima del bivio per Brienza, a N	»	Giallo	e^2s
117	2020	Satriano	Via Tito-Satriano, piano Passariello, a E	Frumento	Giallo-bruno	e^2s
118	2022	»	Via Satriano-Brienza, Madonna delle Grazie, a E . .	»	» »	e^2s
119	2432	»	Via Satriano-Vietri, subito dopo il ponte sul Melandro.	Cicerchia	Giallo	a
120	2032	Sasso	Via Brienza-Sasso di Castalda, a un Km prima del paese, a N	Pascolo	Giallo-bruno	e^2s

:erreni argillo-limosi e terreni limosi

Natura dello scheletro	Scheletro %	Terra fina %	Sulla terra fina: Sabbia grossa %	Sabbia fina %	Limo %	Argilla %	Calcare %	Sostanza organica %	Reazione pH	Azoto ‰	P_2O_5 Totale ‰	K_2O Totale ‰
Frammenti di arenarie e calcari	25,9	74,1	8,6	19,3	30,0	29,0	9,7	3,44	7,60	2,03	1,11	8,82
Frammenti di argille scagliose e scisti argillosi	31,4	68,6	20,6	8,4	31,4	33,7	tr.	5,92	7,50	1,88	0,90	7,75
Frammenti di calcari marnosi	2,1	97,9	4,2	20,7	32,3	28,9	11,3	2,47	8,08	1,28	0,97	11,12
	0,0	100,0	6,9	22,3	31,4	34,1	2,1	3,15	8,08	1,60	0,64	10,99
Frammenti di calcari marnosi e scisti argillosi	1,3	98,7	2,4	16,9	34,9	39,2	4,2	2,50	7,91	1,40	0,62	10,83
Frammenti di calcari marnosi e arenarie	19,0	81,0	2,1	16,8	32,8	41,2	4,7	2,26	8,01	1,23	0,54	8,57
Frammenti di scisti silicei neri eocenici	13,0	87,0	7,6	20,5	38,1	25,3	6,5	2,20	8,10	1,23	0,93	9,35
Frammenti di arenarie dure con qualche frammento di calcare	25,6	74,4	4,0	30,2	25,7	36,1	1,0	2,97	8,00	1,50	0,62	12,00
	0,0	100,0	19,1	13,7	24,6	29,0	10,2	3,44	7,78	1,96	0,70	9,25
Frammenti di argille scagliose e scisti argillosi	7,1	92,9	7,4	20,4	32,9	28,8	7,7	2,74	8,07	1,61	0,72	4,75
Frammenti di calcari marnosi e arenarie	28,7	71,3	17,2	10,2	26,8	41,2	1,0	3,64	7,95	2,49	1,49	9,84
Frammenti di arenarie	14,3	85,7	21,2	16,7	21,4	35,8	tr.	4,82	7,58	3,25	1,42	8,65
Frammenti di arenarie	24,8	75,2	14,8	20,9	30,4	30,8	tr.	3,09	7,60	1,89	1,20	7,48
Frammenti di arenarie	18,3	81,7	17,5	21,6	20,6	32,7	5,1	2,45	8,12	1,58	0,85	9,69
Frammenti di selci diasproidi policrome	48,3	51,7	27,5	9,1	26,1	34,5	tr.	2,80	7,05	0,74	1,28	10,00
Frammenti di arenarie e calcari	15,8	84,2	14,0	7,5	32,2	42,1	2,7	1,52	7,26	1,05	0,80	5,50
Frammenti di arenarie e calcari	11,7	88,3	6,4	22,0	28,6	40,1	1,6	1,34	7,35	1,01	1,02	7,75
Frammenti di argille scagliose e arenarie	29,3	70,7	5,9	16,6	37,0	36,2	1,6	2,67	7,25	1,82	0,80	5,00
Frammenti di quarziti e selci diasproidi	32,2	67,3	16,0	21,1	24,8	29,9	5,2	2,95	7,05	2,05	2,71	9,41
Frammenti di quarziti e selci diasproidi	2,5	97,5	15,1	15,6	25,7	37,9	tr.	5,70	6,82	3,03	2,31	8,75
Frammenti di calcari marnosi	22,5	77,5	10.7	24,7	27,7	27,5	5,3	4,05	7,95	2,45	2,45	9,69
Frammenti di calcari marnosi e arenarie	18,6	81,4	14,1	22,4	29,4	26,7	5,4	2,00	8,12	1,66	2,48	11,07
Frammenti di calcari e arenarie	8,6	91,4	11,2	24,0	27,5	30,7	4,8	1,81	7,80	1,95	1,97	9,48
Frammenti di arenarie micacee ed argille	25,2	74,8	6,4	32,6	28,5	29,5	tr.	2,95	4,65	2,29	1,01	6,25
Frammenti di arenarie micaeee ed argille	3,9	96,1	4,8	10,7	36,2	46,3	tr.	2,00	6,75	1,63	1,04	7,50
Frammenti di arenarie e argille	12,1	87,9	11,6	19,6	30,2	34,1	tr.	4,49	6,40	3,13	0,96	10,00
Frammenti di scisti argillosi e calcari marnosi	2,1	97,9	9,3	26,9	30,5	29,1	tr.	4,21	7,50	2,27	1,58	9,50
Frammenti di dolomia cristallina e farinosa	2,8	97,2	8,0	14,8	37,7	37,3	tr.	2,80	7,15	1,21	1,33	8,25
Frammenti di calcari, arenarie e silice	7,5	92,5	10,5	22,7	26,0	28,6	11,1	1,05	7,75	2,25	2,38	7,25
Frammenti di argille scagliose	16,4	83,6	23,2	9,2	26,5	37,4	1,0	2,57	7,62	1,41	0,85	6,25
Frammenti di selci diasproidi in prevalenza	21,5	78,5	17,9	13,6	25,4	39,8	tr.	3,25	6,70	1,81	0,63	5,75
Frammenti di silice parzialmente arrotondati	26,2	73,8	15,8	16,8	34,7	29,6	1,6	1,48	8,00	0,89	0,90	7,50
Frammenti di scisti silicei	12,9	87,1	22,2	12,8	24,1	37,1	tr.	3,78	6,10	2,18	0,68	6,50

ALLEGATO IV (continuaz.). - **Classe 1ª: terreni argillosi,**

N. d'ordine	N. di prelevamento	Comune	Località	Coltura	Colore	Riferimento geologico *
121	2033	Sasso	Come il precedente, a S	Pascolo	Giallo-bruno	e^2s
122	1814	Acerenza	Via Pietragalla–Acerenza, ponte del Bradano, a O . .	Frumento	Giallo-grigio	em
123	1870	»	Via Acerenza–Forenza, valle delle Conche, a O. . .	Bosco	Bruno	a
124	1849	Palazzo	Via Palazzo–Montemilone, bivio per la mass. D' Errico, a E	Maggese	Bruno-grigio	qc
125	2141	Venosa	Via Venosa–Ripacandida, regione Vignali, a S . . .	Vigna olivi	Bruno–nero	qt
126	2159	Rionero	Via Rionero–Monticchio, mass. Quercioni	Medicaio	Bruno–rossiccio	pls
127	2351	Anzi	Via Potenza–Anzi, al Km. 18 dal bivio La Caprara, a N.	Bosco	Giallo–rossiccio	em
128	2362	»	Via Anzi–Trivigno, ponte dell'Inferno, a S	»	Grigio	e^2s
129	2391	Muro	Via Muro–Bella, bivio per l'abitato di Bella, a E . . .	Frumento	Bruno	e^2s
130	2416	Rapone	Via Ruvo del Monte–Rapone, bivio per l'abitato di Rapone, a S–O	Bosco	Bruno–nerastro	e^2s
131	2418	»	Via Rapone–confine della provincia, Km 114, cantoniera a S–O	Frumento	Bruno–nero	e^2s
132	2395	Bella	Via Bella–S. Fele, passo delle Crocelle, a N	Fieno	Bruno	t^3d
133	1981	Pignola	Via Potenza–Pignola, ponte sul Basento, molino Mallardi, a E della via	Incolto	Bruno-chiaro	t^2s
134	1985	»	Via c. s., stazione di Pignola, a E	Frumento	» »	e^2s
135	1986	»	Come il precedente, a O	»	Giallo–bruno	e^2s
136	1987	»	Via Pignola–Abriola, Madonna del Pantano, a E . .	Incolto	» »	t^2s
137	1988	»	Come il precedente, a O	Vigna	» »	t^2s
138	2348	»	Via Potenza–Anzi, a 16 Km dal bivio cantoniera, a N	Bosco tagliato	Giallo–rossiccio	e^2s
139	2349	»	Come il precedente, a S	»	» »	e^2s
140	2504	»	Via c. s., Km 12, dopo la cantoniera, a E	Bosco	Giallo–bruno	t^2s
141	1995	Abriola	Via Pignola–Abriola, svolta in contrada La Peschiera, ad O	Incolto, bosco diradato	Bruno-viola chiaro	t^2s
142	1996	»	Via Pignola–Abriola, svolta prima di Abriola, a E .	Frumento	Bruno-viola chiaro	t^2s
143	1997	»	Come il precedente, a O	»	»	t^2s
144	2000	»	Via Abriola–Calvello, ponte sul Marsicano, a E . .	Bosco	Giallo–bruno	t^2s
145	2001	»	Come il precedente, a O	»	» »	t^2s
146	2002	»	Via c. s., ponte in contrada La Selva di Calvello, a N	»	» »	e^2s
147	2003	»	Come il precedente, a S	»	» »	e^2s
148	2054	Marsico nuovo	Via Brienza–Marsico N., casa Occhio, a N	Frumento	Bruno–chiaro	t^2s
149	2056	»	Via Marsico–Viggiano, ponte sull'Agri, sotto il cimitero di Marsico, a N	Maggese lavorato	Giallo-bruno	t^2s
150	2061	»	Via c. s., Raia dei Carboni, a O	Oliveto ben lavorato	Bruno-chiaro	t^2s

rreni argillo-limosi e terreni limosi

Natura dello scheletro	Scheletro %	Terra fina %	Sulla terra fina: Sabbia grossa %	Sabbia fina %	Limo %	Argilla %	Calcare %	Sostanza organica %	Reazione pH	Azoto ‰	P_2O_5 Totale ‰	K_2O Totale ‰
rammenti di scisti silicei e argillosi	24,8	75,2	20,7	12,6	32,4	31,1	tr.	3,17	6,15	1,79	1,15	5,00
rammenti di arenarie	8,1	91,9	9,4	20,9	26,1	28,7	12,5	2,42	8,22	1,54	1,08	9,64
iottoli calcarei e silicei	1,3	98,7	14,7	20,9	32,5	28,2	tr.	3,65	8,40	1,95	0,79	9,43
	0,0	100,0	10,7	24,7	31,3	20,6	tr.	2,70	7,95	1,43	0,56	10,00
iottoli arrotondati silicei	6,1	93,9	10,2	21,2	25,4	36,6	4,0	2,55	8,27	1,92	0,97	13,83
Frammenti di arenarie	8,4	91,6	9,5	31,5	24,2	31,7	tr.	3,10	7,25	1,67	4,12	12,50
Frammenti di arenarie	18,8	81,2	13,3	15,5	31,5	36,2	tr.	3,47	6,90	1,95	1,03	7,00
alcari marnosi e arenarie	7,3	92,7	4,1	11,8	33,3	37,9	9,6	3,30	7,80	1,49	1,18	10,00
Frammenti di calcari bianchi	22,9	77,1	8,5	21,2	29,7	24,6	1,6	13,90	8,07	3,08	4,21	16,00
Frammenti di selci, diaspri policromi e calcare	7,8	92,2	8,3	18,9	32,3	32,0	tr.	4,80	7,91	2,96	1,03	16,67
Frammenti di calcare con qualche diaspro	2,1	97,9	10,7	18,2	30,6	36,9	tr.	3,60	8,10	1,38	1,04	11,63
Frammenti di calcari e concrezioni sabbiose–ferruginose	5,6	94,4	5,3	14,2	33,4	42,1	0,6	3,90	7,82	3,02	2,30	15,00
Frammenti angolosi di diaspri policromi	19,5	80,5	14,5	13,6	32,2	36,5	tr.	3,16	7,05	1,95	0,58	8,95
Frammenti di calcare	20,8	79,2	8,5	14,9	38,3	24,6	10,6	3,09	7,70	1,57	1,41	10,88
Frammenti di calcare	13,6	86,4	11,5	16,6	27,9	29,6	12,2	2,14	7,80	1,22	1,27	9,67
Frammenti di diaspri policromi	13,9	86,1	16,2	11,0	27,1	42,6	tr.	3,06	7,50	1,41	1,11	7,80
Frammenti di diaspri policromi	24,4	75,6	10,4	17,1	31,4	33,5	5,2	2,40	7,80	0,50	0,83	8,46
Frammenti di arenarie	33,0	67,0	17,7	13,1	27,5	34,4	tr.	7,31	6,85	3,78	0,96	6,50
Frammenti di arenarie	29,4	70,6	11,6	22,6	29,9	32,6	tr.	2,91	6,60	1,74	1,66	9,00
Frammenti di scisti silicei policromi	53,9	46,1	21,2	12,8	25,1	33,4	tr.	7,45	7,05	2,57	1,42	7,50
Frammenti di selci diasproidi e calcarei	16,1	83,9	29,2	10,8	25,2	31,3	0,5	2,97	7,89	1,63	2,56	11,61
Frammenti di calcari e diaspri	19,6	80,4	24,0	12,2	27,2	31,4	2,1	3,09	7,81	2,03	2,10	12,58
Frammenti di calcari e diaspri	30,0	70,0	25,1	11,4	27,6	31,1	1,6	3,19	7,81	1,86	1,89	12,09
Frammenti di selci diasproidi policromi	25,1	74,9	8,0	17,0	31,9	40,0	tr.	3,09	6,45	1,64	0,83	7,25
Frammenti di selci diasproidi policromi	15,6	84,4	14,3	6,6	35,6	39,7	tr.	3,77	5,82	1,64	0,75	6,04
Frammenti di arenarie con qualche frammento di diaspro	23,5	76,5	20,1	12,1	29,3	28,4	5,2	3,88	6,97	2,20	0,69	5,80
Frammenti di arenarie con qualche frammento di diaspro	24,8	75,2	10,5	14,3	30,8	39,2	tr.	5,18	5,85	2,08	0,94	6,04
Frammenti di scisti silicei	43,5	56,4	18,8	8,6	39,2	28,1	2,0	3,25	7,60	2,32	2,67	12,09
Frammenti di selci policromi	24,8	75,2	8,2	20,7	39,5	29,4	tr.	2,21	7,30	1,03	0,83	7,25
Frammenti di scisti silicei	26,3	73,7	22,8	17,4	30,6	25,6	1,0	2,55	7,55	1,54	1,21	9,32

ALLEGATO IV (continuaz.). - **Classe 1ª: terreni argillosi**

N. d'ordine	N. di prelevamento	Comune	Località	Coltura	Colore	Riferimento geologico *
151	2067	Tramutola	Via c. s., bivio per Tramutola, a S	Frumento	Giallo–bruno	a
152	2072	Viggiano	Via c. s., case Rosso, a S	»	Bruno–chiaro	a
153	2079	Moliterno	Via Moliterno–Saponara, Km. 94, a O	Bosco	Bruno–rossiccio	t^2s
154	2086	»	Via c. s., bivio per Sarconi, a S	Fava	Giallo–bruno	t^2s
155	2088	Sarconi	Via per Sarconi, ponte sul fiume Sciaura, a S . .	Maggese	Bruno–chiaro	ql
156	2089	»	Via Sarconi–Spinosa, mass. Le Cesine, a N della via	Frumento	» »	t^2c
157	2104	S. Martino	Via Sarconi–Spinosa, Vallone di Mandra, a S . .	»	Giallo–bruno	em
158	2123	Lagonegro	Via Latronico–Lagonegro, lago Sirino	»	Bruno–rosso	t^2c
159	2132	»	Via Lagonegro–Casalbuono, casa del Barone, a O .	Maggese lavorato	Giallo–bruno	e^2s
160	2133	»	Via c. s., come il precedente, a E	Erboso	Bruno–chiaro	l'
161	2135	»	Via c. s., Il Fortino, a E	Maggese ooltivato	» »	l'
162	2193	Chiaromonte	Via Chiaromonte–Senise, contrada Fego a S–O . .	Bosco e frumento	Giallo	p^3s
163	2206	»	Via Chiaromonte–Francavilla, contrada Corice, a E	Bosco	Giallo–bruno	p^3s
164	2207	»	Come il precedente, a O	Oliveto coltivato	» »	p^3s
165	2210	Francavilla	Via c. s., prima di Francavilla, a E	Oliveto seminato	Bruno–chiaro	p^3s
166	2452	Rotonda	Via Morano–Rotonda, sotto Torre Fortino, a N . .	Faggeto	Bruno	t^2s
167	2457	»	Via c. s., ponte Cornuto, a E	Incolto	Grigio–giallastro	e^2s
168	2466	Viggianello	Via Viggianello–S. Severino Lucano Chiesa dopo il paese, a N	Stoppia di frumento	Grigio–giallo	e^2s
169	2467	»	Come il precedente, a S	Maggese	Gialliccio	e^2s
170	2470	»	Via c. s., mass. del Torno, a O	Patate, frumento e ceci	Grigio–bruno	e^2s
171	2472	»	Via c. s., a 2½ Km. dal precedente a O	Frumento	Grigio–giallastro	e^2s
172	2399	S. Fele	Via Bella–S. Fele, a 2 Km. dal bivio per Atella, S. Filomena, a S	Castagneto	Bruno	t^2s
173	1767	Potenza	Via Potenza–Avigliano, ai piedi di Montocchio, dopo la mass., O	Saldo	»	e^2s
174	1887	Picerna	Via Potenza–Picerna, Km. 41, a S–O	»	Giallo–bruno	em
175	1982	Pignola	Via Potenza–Pignola, ponte sul Basento, molino Mallardi, a O	Incolto	» »	t^2s
176	1998	Abriola	Via Abriola–Calvello, bivio per Anzi, a E	Vigna	Rosso–bruciato con riflessi violacei	t^2s

erreni argillo-limosi e terreni limosi

Natura dello scheletro	Scheletro %	Terra fina %	Sulla terra fina: Sabbia grossa %	Sabbia fina %	Limo %	Argilla %	Calcare %	Sostanza organica %	Reazione pH	Azoto ‰	P_2O_5 Totale ‰	K_2O Totale ‰
Frammenti di arenarie e selci arrotondate	13,8	86,2	9,5	26,0	29,2	31,9	0,5	2,91	7,50	0,49	1,81	5,68
Frammenti di scisti silicei	19,4	80,6	12,1	27,4	28,3	29,3	tr.	2,90	7,70	1,79	1,40	7,15
Frammenti silicei	21,5	78,5	25,3	11,1	27,5	32,5	tr.	3,63	7,25	1,86	0,96	6.69
Frammenti di scisti silicei policromi	22,8	77,2	9,1	27,4	24,6	36,3	0,5	2,07	7,60	1,36	1,09	5,90
Frammenti arrotondati di rocce trassiche	23,6	76,4	12,4	22,9	33,5	26,1	2,1	3,04	7,70	1,76	1,61	7,85
Frammenti di selci	17,2	82,8	13,4	30,2	25,9	28,2	tr.	2,32	7,45	1,21	1,29	5,22
Frammenti di arenarie e selci	19,6	80,4	14,5	25,1	31,7	25,2	1,6	1,87	7,55	1,06	1,04	8,67
Frammenti di selci e calcari grigi	26,8	73,2	20,8	8,3	35,3	33,9	tr.	1,69	6,90	2,25	0,88	7,50
Frammenti di arenarie	22,9	77,1	10,4	13,9	24,4	39,2	9,4	2,68	7,10	1,65	1,45	6,46
Frammenti di calcari grigi	23,0	77,0	10,8	20,8	34,6	31.0	tr.	2,76	6,95	1,79	1,60	11,31
Frammenti di calcari grigi e arenarie fini	39,0	61,0	9,6	21,9	34,6	24,6	5.2	4.13	7,20	2,02	1,42	9,92
Frammenti arrotondati silicei e calcarei	4,8	95,2	11,6	21,7	26,3	28,5	9,5	2,40	7,90	1,13	0,96	6,00
Frammenti arrotondati di calcari grigi	16,1	83,9	11,3	19,5	25,3	32,3	5,3	5,88	7,76	3,48	1,72	5,65
Frammenti arrotondati di selci, scisti e arenarie	28,6	71,4	23,4	17,6	25,9	30,1	0,8	2,14	7.90	1,32	0,84	6,15
Ciottoli arrotondati prevalentemente silicei	33,6	66,4	9,3	14,6	41,5	29,6	1,2	3,77	7,80	2,37	2,42	7,38
Frammenti di calcari dolomitici	29,7	70,3	4,4	10,5	31,5	40,7	3,7	9,15	7,85	3,22	1,63	7,75
Frammenti di scisti silicei	37,6	62,4	15,2	8,4	31,3	41,0	1,7	2,35	8,10	1,29	1,00	2,50
Frammenti di ciottoli calcarei e concrezioni calcaree	10,4	89,6	10,6	14,4	31,1	39,6	2,0	2,11	8,05	1,14	1,43	7,50
Frammenti di arenarie e scisti silicei	21,2	78,8	15,9	16,2	25,7	36,7	1,6	3,88	8,05	1,51	1,56	7,25
Frammenti silicei e calcarei	24,8	75,2	19,9	11,2	30,1	36,3	tr.	2,48	7,40	1,37	2,43	7,25
	0,0	100,0	16,1	8,3	37,7	35,2	tr.	2,68	7,40	1,37	1,28	6,50
Frammenti di scisti silicei	23,7	76,3	20,0	17,6	26,1	32,1	tr.	5,17	6,78	3,41	2,08	9,91
Frammenti di calcari bianchi compatti subcristallini	4,8	95,2	11,0	31,6	28,5	20,2	0,2	8,45	7,50	4,73	1,92	12,79
Frammenti di arenarie dure	20,3	79,7	9,4	28,4	42,6	11,3	6,2	2,12	8,20	0,90	0,82	8,95
Frammenti angolosi di diaspri policromi	7,9	92,1	9,7	8,0	42,6	37,8	tr.	1,89	7,60	0,93	2,19	8,46
Frammenti di calcari e diaspri	24,6	75,4	16,8	11,5	38,9	24,6	5,8	2,36	7,92	1,25	1,88	12,57

ALLEGATO IV (continuaz.). - **Classe 1ª: terreni argillosi,**

N. d'ordine	N. di prelevamento	Comune	Località	Coltura	Colore	Riferimento geologico *
177	2042	Marsico-nuovo	Via Brienza–Marsico nuovo, sopra mass. S. Gennaro, a N	Frumento	Giallo–bruno	e^2s
178	2044	»	Via c. s., varco De Colla, a N	Bosco tagliato	Bruno–chiaro	e^2s
179	2053	»	Via c. s., casa Occhio, a S	Frumento	» »	e^1n
180	2055	»	Via Marsico–Viggiano, ponte sull'Agri, sotto il cimitero di Marsico, a S	»	» »	t^2c
181	2058	»	Via c. s., regione Santino, a E	Frumento irriguo	» »	a
182	2059	»	Come il precedente, a O	Bosco	Bruno	e^1n
183	2069	Tramutola	Via c. s., prima del ponte sull'Agri, a N, alluvione	Maggese	Giallo–bruno	a
184	2076	Viggiano	Via c. s., bivio per Montemurro, contrada La Monica, a O	Frumento	Bruno–chiaro	a
185	2081	Moliterno	Via Moliterno–Saponara, Km. 94, a E	»	Bruno–rosso	t^2s
186	2097	Spinosa	Via Spinosa–S. Martino, cappella Maria Maddalena, a N	Fava	Bruno–chiaro	ql
187	2098	»	Come il precedente, a S	Marzuolo	» »	ql
188	2125	Lago-negro	Via Lagonegro–Casalbuono, casa Aldinio, a E . . .	Bosco	» »	t^2s
189	2211	Franca-villa	Via Chiaromonte–Francavilla, prima di Francavilla, a O	Oliveto seminato	Giallo–bruno	p^3s
190	2429	S. Fele	Via S. Fele–Atella, dopo il ponte Vonchia, a S . .	Stoppia	Bruno	e^2s
191	2343	Baragiano	Via Baragiano–stazione, poco prima della stazione, a N	»	Giallo–bruno	p^3s
192	2344	Bella	Via Staz. Baragiano–staz. Muro, prima Staz. Muro, a S	»	Bruno–chiaro	em
193	2345	»	Come il precedente, a N	»	» »	em
194	2462	Viggia-nello	Via Rotonda–Viggianello, a circa 3 Km. dopo la fine discesa, a N	Vigna	Grigio–bruno	ql
195	2478	»	Via Viggianello–S. Severino, contrada Muscello, a S .	Grano-turco e patate	Grigio	e^2s
196	1541	Vaglio	Via Tricarico–Vaglio, taverna di Anzi, a destra . .	Arato	Giallo	p^3s
197	2427	S. Fele	Via S. Fele–Atella, bivio per le Crocelle, a S . . .	»	Bruno–chiaro	e^2s

…rreni argillo-limosi e terreni limosi

Natura dello scheletro	Scheletro %	Terra fina %	Sulla terra fina: Sabbia grossa %	Sabbia fina %	Limo %	Argilla %	Calcare %	Sostanza organica %	Reazione pH	Azoto ‰	P_2O_5 Totale ‰	K_2O Totale ‰
Frammenti di scisti argillosi	22,9	77,1	38,7	12,5	23,1	19,0	5,3	1,42	7,20	1,21	1,69	6,25
Frammenti di arenarie e argille	35,6	64,7	6,0	29,2	41,6	15,1	tr.	8,11	7,10	6,14	4,16	10,50
Frammenti di calcari bianchi cristallini	29,5	70,5	7,3	34,6	41,6	13,2	0,5	2,46	7,60	1,34	1,39	14,51
Frammenti di calcari grigi compattissimi	10,8	89,2	20,3	7,3	42,4	26,3	1,0	2,67	7,60	1,69	1,75	7,50
Frammenti vari di calcari e silice	1,5	98.5	9,7	32,0	41,1	12,4	1,5	3,25	7,50	2,01	1,59	7,01
Frammenti di calcari bianchi cristallini	2,9	97,1	8,4	26,2	45,9	11,2	tr.	7,85	7,10	2,08	2,57	6,05
Frammenti di calcari grigi compattissimi	7,8	92,2	7,3	15,1	44,5	28,8	1,0	3,26	7,60	2,29	1,87	8,69
Frammenti un po' arrotondati di scisti silicei di vari colori	38,6	61,4	17,6	28,7	25,6	25,0	tr.	3,05	7,30	1,74	1,03	6,92
Frammenti silicei	9,5	90,5	9,6	24,5	43,3	19,0	1,1	2,48	7,60	1,64	1,67	9,23
Frammenti di arenarie arrotondate eoceniche	10,6	89,4	19,3	31,1	23,4	24,4	tr.	1,78	6,50	1,12	0,75	7,85
Frammenti di arenarie arrotondate eoceniche	13,8	86,2	19,7	34,3	21,0	22,7	tr.	2,25	6,30	1,09	0,31	6,82
Frammenti di selci e scisti silicei	40,5	59,5	20,3	11,7	43,1	20,9	tr.	3,95	6,90	1,40	0,57	4,68
	0,0	100,0	16,1	23,5	43,1	11,8	2,2	2,86	7,80	1,70	1,26	4,67
Frammenti di calcari marnosi e selci	28,6	71,4	12,5	22,9	41,5	9,2	9,3	4,60	8,03	3,28	1,54	9,82
Frammenti arrotondati di scisti e arenarie eoceniche	3,5	96,5	**10,1**	34,1	27,3	26,6	tr.	1,92	8,00	1,83	0,54	6,15
Frammenti di arenarie	17,6	82,4	7,2	36,9	27,1	26,4	tr.	2,37	7,69	1,30	0,88	9,34
Frammenti di arenarie più o meno arrotondati	20,7	79,3	16,6	30,9	24,7	24,6	tr.	3,16	7,45	1,22	1,03	7,38
Detriti di calcari grigi compatti	18,2	81,8	19,7	16,7	25,6	32,2	3,1	2,28	8,05	1,33	1,30	6,50
Frammenti di argille scagliose	36,7	63,3	31,1	15,3	25,2	23,9	tr.	4,50	6,35	1,67	1,71	3,00
Frammenti vari calcarei e silicei in parte arrotondati	5,3	94,7	8,1	38,0	21,2	21,9	7,6	2,92	8,02	1,60	1,45	8,07
Frammenti di selci e calcari	10,1	89,9	1,5	21,7	33,7	33,9	6,0	2,93	7,80	1,40	0,71	10,00

***Allegato V.* - Classe 2**

N. d'ordine	N. di prelevamento	Comune	Località	Coltura	Colore	Riferimento
1	1525	Albano	Via Albano–Trivigno, ponte della Staz. di Albano, a destra	Bosco	Bruno–chiaro	e²
2	1538	Vaglio	Via Tricarico–Vaglio, bosco delle Chiane, a sinistra .	Coltivato	Bruno–scuro	e²
3	1541	»	Via c. s., Taverna d'Anzi, a destra	Arato	Giallo–bruno	er
4	1547	»	Via Potenza–Vaglio, ponte sul fiume Tiera, a sinistra	Frumento	»	e²
5	1542	Potenza	Via c. s., primo casello ferroviario, a sinistra . . .	»	»	p²
6	1810	»	Via Potenza–S. Nicola, mass. del Sindaco, a O della via	Veccia	Bruno–chiaro	e²
7	1880	»	Via Potenza–Picerna, Km 48, a N della via	Incolto	Bruno	p²
8	2496	»	Via Potenza–Anzi, Km 4 dal bivio sotto poggio Cavallo, a E	Pascolo	Grigio–giallastro	p²
9	1591	Lavello	Via Lavello–Cerignola, primo tratto a sinistra . . .	»	Grigio–bruno–chiaro	q
10	1592	»	Come il precedente a destra	»	Grigio–Bruno–chiaro	q
11	1812	Acerenza	Via Pietragalla–Acerenza, a 2 Km. dal bivio, per Palmira, a O	Veccia	Bruno–giallastro	er
12	1813	»	Come il precedente, a E	Avena	»	er
13	1819	»	Via c. s., Madonna di Pompei, a O	Frumento	Bruno–scuro	er
14	1830	»	Via Acerenza–Forenza, ponte sulla Fiumarella, a O	Saldo	Giallo–bruno	e²
15	1871	»	Via c. s., valle delle Conche, a O	Ristoppia	Bruno	a
16	1833	Genzano	Via Acerenza–Banzi, cantoniera S. Procopio, a N .	Incolto	Bruno–chiaro	q
17	1835	»	Via c. s., bivio per Genzano, a O della via	Grano-turco	»	q
18	1836	Banzi	Mass. Piano di Spina, a O della via	Vigna	Bruno	q
19	1837	»	Come il precedente, a destra della via	Frumento	»	q
20	1838	»	Via Banzi–Palazzo ponte sul Vallone Badia, a O . .	Macchia	»	q
21	1840	»	Via c. s., bivio per la mass. Sperseto, a O della via	Frumento	»	q
22	1842	Palazzo	Via c. s., Pizzicoro, a O	Bosco	Bruno–chiaro	q
23	1843	»	Come il precedente, a E	»	»	q
24	1844	»	Via c. s., bivio per Venosa, a O	Frumento	»	q
25	1851	Montemilone	Via Palazzo–Montemilone, mass. Lupara, a E . . .	»	Bruno	q

rreni argillo-sabbiosi

Natura dello scheletro	Scheletro %	Terra fina %	Sulla terra fina: Sabbia grossa %	Sabbia fina %	Limo %	Argilla %	Calcare %	Sostanza organica %	Reazione pH	Azoto ‰	P_2O_5 Totale ‰	K_2O Totale ‰
Frammenti calcarei e arenacei	22,0	78,0	11,3	33,3	16,1	25,0	8,3	6,01	8,12	2,10	1,70	8,36
Frammenti di calcari e scisti eocenici arrotondati	4,1	95,9	10,7	29,5	24,8	28,2	1,6	4,82	8,10	2,42	1,31	13,00
Frammenti di calcari marnosi	3,4	96,6	12,4	40,2	15,5	28,6	2,0	1,06	8,22	0,74	0,71	6,34
Frammenti di calcari marnosi	20,9	79,1	16,6	26,9	16,5	36,2	2,1	1,58	8,10	1,23	1,74	8,76
Frammenti vari calcarei e silicei con frustoli di conchiglie	1,7	98,3	5,8	46,1	12,6	21,9	10,8	2,22	8,06	1,27	1,14	5,07
Frammenti di scisti argillosi e argille scagliose	23,4	76,6	36,9	21,3	12,7	20,9	6,3	1,93	8,10	0,85	0,51	7,38
Ciottoli calcarei marnosi da puddinghe	42,0	58,0	28,4	31,3	11,9	20,8	5,7	1,87	7,45	0,98	0,78	6,92
Ciottoli da puddinghe	24,1	75,9	20,9	22,8	15,1	27,2	10,5	3,50	7,60	1,33	0,79	7,25
Frammenti calcarei	5,4	94,6	16,7	30,4	17,1	31,4	0,5	4,10	7,89	2,80	1,12	16,91
Frammenti di calcare e arenarie micacee	5,2	94,8	47,2	10,9	12,7	25,0	2,3	1,85	8,08	0,70	1,35	8,75
	0,0	100,0	12,8	44,0	13,1	28,8	tr.	0,87	8,15	0,60	0,37	6,00
	0,0	100,0	12,0	45,1	13,1	27,2	0,5	1,11	8,22	0,76	0,48	6,00
	0,0	100,0	25,1	33,5	6,5	28,2	4,1	2,57	8,33	0,84	0,95	7,50
Frammenti di calcare marnoso	8,2	91,8	19,0	26,4	11,8	29,9	10,5	2,49	8,85	1,22	0,81	6,46
	0,0	100,0	21,1	22,7	22,8	28,1	2,6	2,68	8,65	1,27	0,75	12,54
Ciottoli silicei e calcarei (puddinghe)	25,7	74,3	16,5	28,8	11,5	26,6	13,3	3,28	8,02	2,06	1,28	8,53
Frammenti arrotondati vari, silicei e calcarei	4,4	95,6	16,6	38,8	8,2	30,1	4,1	2,16	8,10	1,30	0,67	8.76
	0,0	100,0	19,7	41,6	9,7	25,9	1,0	2,12	8,10	1,33	0,54	7,50
Ciottoli arrotondati (puddinghe)	9,3	90,7	19,7	22,4	14,3	39,8	1,0	2,82	8,10	1,68	1,14	10,84
Ciottoli arrotondati (puddinghe)	24,4	75,6	33,8	21,9	9,4	23,2	5,2	5,06	7,85	3,40	3,94	9,00
Frammenti vari, silicei, parzialmente arrotondati	10,5	89,5	17,8	38,6	18,6	22,8	tr.	2,19	7,82	1,12	0,71	8,95
Frammenti di varia provenienza arrotondati	7,5	92,5	15,6	40,4	14,6	25,5	tr.	3,70	7,42	1,96	1,00	8,50
Frammenti di varia provenienza arrotondati	7,2	92,8	24,3	30,9	14,4	27,6	tr.	2,81	8,52	1,45	1,07	7,50
Frammenti di varia provenienza arrotondati	5,0	95,0	28,7	20,4	17,4	26,0	4,3	3,00	8,00	1,77	0,85	8,75
Frammenti di arenarie, alcuni arrotondati con frammenti di scisti neri e di calcare	23,4	76,6	26,1	27,1	17,7	26,5	tr.	2,60	7,28	1,33	0,78	10,86

Allegato V (continuaz.). - **Classe 2'**

N. d'ordine	N. di prelevamento	Comune	Località	Coltura	Colore	Riferimento geologico
26	1853	Montemilone	Via c. s., casa Medicata, a E	Vigna	Bruno-rossastro	qc
27	1872	Forenza	Via Acerenza-Forenza casa Tappone a S	Arato	Bruno-chiaro	ps
28	1873	»	Come il precedente, a N	»	»	ps
29	1874	»	Via c. s., La Sorgente, a S	»	Bruno	em
30	1882	Tito	Via Potenza-Picerna, Km. 46 a N della via	Bosco	»	e^2s
31	1891	Picerna	Via c. s., fra il 36 e 37° Km. a S	Erboso	Bruno-rossiccio	e^2s
32	1897	»	Via c. s., casa Cesla, a S	Bosco	Giallo-bruno	e^2s
33	1901	Vietri	Via c. s., dopo il Km 26, a S	Pascolo	Bruno-rosso	e^2s
34	1904	»	Via c. s., varco di Pietra Stretta a N	Saldo	Giallo-bruno	e^2s
35	2446	»	Via Satriano-Vietri, poco prima di Vietri, a E . .	Bosco	Grigio-bruno	t^3d
36	1992	Abriola	Via Pignola-Abriola, la Selletta, a E della via . . .	»	Bruno	t^2s
37	1993	»	Come il precedente, a O della via	»	»	t^2s
38	2019	Satriano	Via Tito-Satriano, mass. Satriano a E	Fava	Bruno-chiaro	t^2c
39	2030	Brienza	Via Brienza-Sasso di Castalda, regione la Foresta, N E	Frumento	Giallo-bruno	e^2s
40	2041	Marsico Nuovo	Ponte sul Pergola, a O	Pascolo	Bruno-chiaro	e^2s
41	2043	»	Via Brienza-Marsico, sopra mass. S. Gennaro, a S . .	Frumento	Giallo-bruno	e^2s
42	2045	»	Via c. s., varco Decolla, a S	Bosco	Bruno	em
43	2066	Tramutola	Via Marsico-Viggiano, bivio per Tramutola, a N . .	Vigna	Giallo-bruno	a
44	2073	Viggiano	Via c. s., bivio per Montemurro, a N	Frumento	Bruno	t^2s
45	2074	»	Come il precedente, a S	»	»	t^2s
46	2077	»	Via Vecchia Viggiano-Saponara, bivio a E	Oliveto e vigna	Bruno-chiaro	t^2s
47	2078	»	Come il precedente, a O	Oliveto e frumento	»	t^2s
48	2080	Moliterno	Via Moliterno-Saponara, Km. 94, a un m. di profondità, a O	»	Bruno-rosso	t^2s
49	2084	»	Via c. s., Km. 96	Frumento	Bruno-chiaro	e^2s
50	2090	Sarconi	Via Sarconi-Spinosa, mass. Le Cesine, a S. della via	»	»	t^2c
51	2100	S. Martino	Ponte sul Triforco, a S	Bosco	Giallo-bruno	em
52	2111	S. Chirico	Via S. Martino-S. Chirico, Spartiacque, a m. 800 a O	Frumento	»	em
53	2114	»	Via S. Chirico-Roccanova, subito dopo il ponte sul Nocito, a O	»	Bruno-chiaro	p^2s

erreni argillo-sabbiosi

Natura dello scheletro	Scheletro %	Terra fina %	Sulla terra fina: Sabbia grossa %	Sabbia fina %	Limo %	Argilla %	Calcare %	Sostanza organica %	Reazione pH	Azoto ‰	P_2O_5 Totale ‰	K_2O Totale ‰
Frammenti di varia provenienza arrotondati	8,3	91,7	16,8	20,6	17,7	38,9	3,7	2,36	8,21	1,34	0,42	10,00
	0,0	100,0	15,6	36,5	8,9	26,8	9,4	2,79	8,10	1,37	1,21	8,38
Frammenti di calcari marnosi	13,3	86,7	13,1	38,3	12,4	31,6	2,1	2,47	8,00	1,41	0,68	11,41
Frammenti arrotondati di calcari marnosi e silice	17,7	82,3	11,6	32,1	8,4	31,7	9,0	7,16	8,11	3,47	3,25	9,40
Frammenti di ciottoli e arenarie	24,9	75,1	26,8	26,3	16,1	21,9	tr.	8,79	7,35	6,27	2,18	7,38
Frammenti di calcari marnosi	16,6	83,3	17,9	13,8	18,4	37,1	7,0	5,35	7,98	3,09	1,47	8,85
Frammenti di arenarie	19,6	80,4	13,3	24,0	23,8	36,7	tr.	2,18	8,15	1,32	0,49	8,85
Frammenti di arenarie	25,0	75,0	5,6	46,9	20,7	23,8	tr.	3,01	7,35	0,71	0,71	4,61
Frammenti di calcare e arenarie	28,6	71,4	17,9	22,7	22,6	29,3	3,2	4,30	7,28	2,60	1,11	8,82
Frammenti di calcari compatti	20,1	79,9	26,2	20,8	18,2	31,4	tr.	3,39	8,00	1,27	0,56	10,50
Frammenti policromi di selci diasproidi	21,0	79,0	28,6	18,3	21,2	28,4	tr.	3,49	7,00	1,90	1,91	9,67
Frammenti policromi di selci diasproidi	27,8	72,2	37,6	17,1	19,0	23,4	tr.	2,88	6,75	3,17	2,45	12,09
Frammenti di selce cerulea	28,6	71,4	22,8	16,1	18,5	34,6	5,4	2,64	7,81	1,93	1,41	7,25
Frammenti di arenarie micacee ed argille	33,2	66,8	7,7	37,7	23,8	28,2	tr.	2,64	6,80	2,37	1,20	9,25
Frammenti di arenarie	12,6	87,4	28,5	9,9	22,6	35,8	tr.	3,21	6,70	2,32	0,65	7,50
Frammenti di scisti argillosi	11,7	88,3	36,5	10,6	26,0	24,9	tr.	1,96	7,15	1,42	0,75	6,75
Frammenti di calcari sub-nummulitici cristallini bianchi	58,7	41,3	29,2	16,8	21,7	23,6	1,0	7,69	7,30	3,45	1,80	9,00
Frammenti vari arrotondati	11,2	88,8	13,6	42,6	17,4	21,1	3,1	2,38	7,50	1,12	1,09	4,77
Frammenti di scisti silicei policromi	14,2	85,8	13,2	31,9	20,2	31,5	tr.	3,16	7,38	2,02	1,10	9,69
Frammenti di scisti silicei policromi	27,9	72,1	18,9	32,3	18,2	27,4	tr.	3,20	7,20	1,93	0,96	8,30
Frammenti di scisti silicei	31,4	68,6	13,7	28,5	25,1	29,5	tr.	3,17	7,60	1,83	1,65	8,30
Frammenti di scisti silicei	23,4	76,5	10,8	32,8	26,6	27,4	tr.	2,36	7,60	1,29	1,61	6,69
Frammenti silicei	3,7	96,3	21,1	26,4	24,0	26,9	tr.	1,59	7,00	1,00	0,96	9,46
Frammenti di scisti argillosi passanti ad argille scagliose variegate	29,3	70,7	31,1	17,2	19,8	28,9	tr.	2,95	7,40	1,33	0,64	9,00
Frammenti di selci	13,4	86,6	31,6	15,7	24,1	26,3	tr.	2,30	6,95	1,29	1,01	6,82
Frammenti di arenarie	25,3	74,7	12,7	31,8	21,1	32,4	tr.	2,03	6,70	0,91	0,34	5,86
Frammenti di arenarie	35,6	64,4	25,9	32,2	17,5	22,8	tr.	1,56	8,15	0,87	0,81	5,16
Frammenti misti di arenarie e calcari con conchiglie	2,8	97,2	13,2	34,1	19,7	26,5	2,1	4,36	8,01	2,24	1,05	4,78

ALLEGATO V (continuaz.). - **Classe 2ª**

N. d'ordine	N. di prelevamento	Comune	Località	Coltura	Colore	Riferimento geologico
54	2115	S. Chirico	Come il precedente, a E	Bosco	Rosso–bruno	p²s
55	2116	»	Via c. s., bivio per Calvera, a O	Incolto	»	ql
56	2117	»	Via S. Chirico–Roccanova, bivio per Calvera, a S .	Patate	Giallo–rosso	ql
57	2118	»	Via per Calvera, al sommo del bosco, a O	Bosco	»	ql
58	2186	Chiaro-monte	Via Chiaromonte–Senise, bivio per Chiaromonte, a N	Frumento	Giallo–bruno	p³s
59	2187	»	Come il precedente, a S	»	»	p³s
60	2191	»	Via c. s., casa Consinelli, curva della strada a S	»	»	p³s
61	2196	Senise	Via Chiaromonte–Senise, Km. 118 a N	»	Giallo	p³s
62	2200	»	Via Senise–Neopoli, contrada Piano del Mercato, a N, alluvione del fiume	Oliveto seminato	Bruno–chiaro	a
63	2201	»	Come il precedente, a S	»	Rosso–bruno	a
64	2203	»	Via Senise–Valsinni, contrada Lucia, a S	Vigna	Bruno–nero	ql
65	2206	»	Come il precedente a N	Seminato con olivi	Bruno–chiaro	p³s
66	2288	Palmira	Via Palmira–Genzano, mass. Lancillotti, a O . . .	Terra superficiale	»	em
67	2352	Anzi	Via Potenza–Anzi, taverna di Anzi a N	Veccia	Grigio–gialliccio	em
68	2360	»	Via Anzi–Trivigno, sotto S. Maria a E	Frumento fra querce	»	e²s
69	2334	Bella	Via Ruoti–Baragiano, dopo la Fiumara di Avigliano, a S	Saldo	Bruno–chiaro	p³s
70	2335	»	Come il precedente, a N	»	»	p³s
71	2393	»	Via Bella–S. Fele, bosco Chiano Ferraro	»	Rosso–bruno con riflessi violacei	ts
72	2336	Baragiano	Via Ruoti–Baragiano, dirimpetto alla valle S. Giorgio, a N	Bosco	Bruno–chiaro	p³s
73	2339	»	Via c. s., dopo il ponte sul fiume a O	Frumento	Giallo–bruno	p³s
74	2342	»	Via Baragiano–Stazione, poco prima della stazione, a S	Granoturco	»	p³s
75	2371	Muro	Via Stazione di Muro, Km. 406, a S	Bosco	Bruno	a
76	2372	»	Come il precedente, a N	»	»	a
77	2373	»	Via c. s., al Km. 404, a O	Frumento e vigna	»	a

Terreni argillo-sabbiosi

Natura dello scheletro	Scheletro %	Terra fina %	Sulla terra fina: Sabbia grossa %	Sabbia fina %	Limo %	Argilla %	Calcare %	Sostanza organica %	Reazione pH	Azoto ‰	P_2O_5 Totale ‰	K_2O Totale ‰
Frammenti di arenarie in parte arrotondati	7,8	92,2	17,8	41,7	12,5	26,6	tr.	2,04	7,42	0,88	0,81	4,54
Ciottoletti arrotondati di arenarie eoceniche	16,5	83,5	18,5	44,1	13,6	21,3	tr.	2,51	7,10	1,25	0,78	4,77
Ciottoletti arrotondati di arenarie eoceniche	11,3	88,7	29,9	35,6	6,6	26,9	tr.	0,95	7,00	0,32	0,54	4,91
Ciottoli di arenarie eoceniche	32,8	67,2	22,4	33,9	17,5	24,0	tr.	2,20	5,95	0,95	0,47	4,42
Frammenti vari arrotondati	29,2	70,8	20,1	32,4	19,1	25,4	tr.	2,97	7,10	1,58	1,25	7,15
Frammenti vari arrotondati	37,8	62,2	14,1	35,9	21,3	23,6	tr.	5,06	7,10	1,46	1,00	7,30
Frammenti arrotondati silicei	15,3	84,6	13,3	20,8	24,7	35,4	3,6	2,19	7,70	1,49	0,90	5,57
Frammenti minuti calcarei	0,3	99,7	14,4	30,9	20,8	22,5	8,7	2,65	7,90	1,30	1,38	7,30
Frammenti arrotondati di selci e arenarie rossiccie	10,3	89,7	21,1	34,4	17,4	23,6	2,0	1,54	7,50	1,06	0,60	7,38
Frammenti arrotondati di selci e arenarie rossiccie	15,4	84,7	18,1	41,3	15,1	24,3	tr.	1,21	7,60	0,98	0,87	7,38
Frammenti di rocce sabbiose rosse	3,5	96,5	20,2	38,5	15,2	22,8	1,1	2,17	7,85	1,94	5,00	9,92
Piccoli frammenti vari	0,7	99,3	16,3	27,7	20,7	32,6	1,0	2,24	7,75	1,38	1,09	9,83
Frammenti di calcare tenero arenaceo	2,4	97,6	20,9	33,8	3,1	27,3	12,9	2,03	8,21	0,83	0,87	7,37
Frammenti di arenarie	23,5	76,5	25,1	20,9	20,1	30,9	tr.	2,95	7,60	1,83	1,25	6,50
Frammenti di calcare e arenarie	8,0	92,0	22,3	34,0	12,4	27,0	1,6	2,69	7,70	1,46	0,96	9,25
Frammenti di ciottoletti calcarei	6,3	93,7	9,8	48,9	9,4	23,7	4,5	3,60	8,10	1,59	0,47	6,50
Frammenti di ciottoletti calcarei	3,4	96,6	14,4	45,6	8,6	22,5	5,8	3,06	8,10	1,25	0,62	4,75
Frammenti di scisti silicei	16,7	83,3	23,8	19,0	22,1	25,0	tr.	9,80	5,80	7,73	5,64	10,25
Frammenti di ciottoli di conglomerati	31,0	69,0	15,2	26,3	21,3	34,7	tr.	2,45	8,10	1,77	0,70	9,00
Ciottoli di arenarie	10,2	89,8	6,8	35,3	13,2	38,8	3,1	2,05	8,18	1,29	1,66	7,25
Frammenti arrotondati di scisti e arenarie eoceniche	6,0	94,0	9,3	36,4	21,8	30,3	tr.	2,17	8,00	1,67	0,76	8,25
Frammenti calcarei e silicei	13,4	86,6	35,7	15,8	12,3	33,5	tr.	2,66	7,92	1,92	0,78	7,87
Frammenti calcarei e silicei	27,3	72,7	28,8	22,1	14,4	31,8	tr.	2,94	8,22	1,68	0,90	10,08
Frammenti calcarei e silicei	18,9	81,1	19,4	21,7	18,5	38,2	tr.	2,16	8,28	1,40	0,76	8,85

ALLEGATO V (continuaz.). - **Classe 2ª:**

N. d'ordine	N. di prelevamento	Comune	Località	Coltura	Colore	Riferimento geologico
78	2375	Muro	Via c. s., al Km. 401 a S	Granoturco e vigna	Bruno	em
79	2376	»	Come il precedente, a N	Vigna e patate	»	em
80	2377	»	Via c. s. dopo il ponte sul Pascone, a O	Orto irrigato	Bruno-scuro	p^{3}s
81	2378	»	Come il precedente, a E	Stoppie di fave	Bruno	p^{3}s
82	2380	»	Via Muro-Bella, subito dopo Muro, Cimitero, a S .	Fave	»	p^{3}s
83	2384	»	Via c. s., ponte sul fiume S. Pietro, a S	Vigna e zucche	Grigio-giallo	em
84	2386	»	Via c. s., Taverna, a S	Frumento	Bruno-nero	cr
85	2400	S. Fele	Via Bella-S. Fele, a 2 Km. dal bivio per Atella, S. Filomena a N	Castagneto	Bruno	t^{2}s
86	2409	Ruvo	Via S. Fele-Ruvo, al Km. 104, a N	Vigna giovane	Bruno-chiaro	e^{2}s
87	2443	Savoia	Via Satriano-Vietri, bivio per Savoia, a N-E . . .	Arboreto misto a stoppie di fava	Grigio-bruno	t^{3}d
88	2144	Venosa	Via Venosa-Ripacandida, regione Vignali, un po' più avanti, a S	Alberi su tufo	Bruno-scuro	qt
89	2158	Rionero	Via Rionero-Monticchio, mass. Quercioni	Frumento mietuto	Bruno	pls
90	2454	Rotonda	Via Morano-Rotonda, ponte della valle a O	Stoppia	Grigio-bruno	t^2
91	2464	Viggianello	Via Rotonda-Viggianello, poco prima del paese, a S .	Ristoppia di fava	Grigio-giallo	ql
92	2474	»	Via Viggianello-S. Severino, Serra Cappellina, a N .	Incolto	Grigio-bruno	ecs
93	2481	S. Severino	Via c. s., dopo il ponte sul fiume Frida, a S	Granoturco	Grigio-giallo	e^{2}s
94	2483	»	Via S. Severino-Francavilla sul Sinni, subito dopo il paese a E	Bosco	Grigio-bruno	E
95	2484	»	Via S. Severino-Francavilla sul Sinni, prima di Cropani, a S	Stoppie	Grigio-giallo	e^{2}s
96	2486	»	Via c. s., dopo il ponte sul Frida, a S	Fieno	Grigio-bruno	A
97	2489	»	Via c. s., a due Km. dal precedente a S	»	Rosso	A
98	2490	»	Via c. s., sotto la scala di Magnano, a O	Arato	Grigio	e^{2}s
99	2491	»	Come il precedente, a E	Brughiera di eriche	Grigio-bruno	E
100	2492	Francavilla	Via S. Severino-Francavilla, subito dopo il 2° ponte sul Frida	Vigna	Giallo-bruno	a

erreni argillo-sabbiosi

Natura dello scheletro	Scheletro %	Terra fina %	Sulla terra fina: Sabbia grossa %	Sabbia fina %	Limo %	Argilla %	Calcare %	Sostanza organica %	Reazione pH	Azoto °/₀₀	P_2O_5 Totale °/₀₀	K_2O Totale °/₀₀
Frammenti di arenarie	6,7	93,3	16,1	44,5	13,3	25,0	tr.	1,50	8,10	0,90	0,33	5,00
Frammenti di arenarie	7,1	92,9	18,8	46,6	4,5	29,0	tr.	1,12	8,05	0,71	0,41	6,00
Frammenti vari calcarei e silicei	10,2	89,8	21,6	35,6	11,9	18,5	9,5	2,88	8,05	1,81	4,62	5,00
Frammenti arrotondati eocenici	8,9	91,1	10,6	51,0	14,4	22,6	tr.	1,52	8,15	0,94	0,92	4,26
Frammenti arrotondati silicei e arenacei	9,6	90,4	10,2	30,6	20,9	36,1	tr.	1,82	8,02	1,02	1,07	7,75
Frammenti calcarei grigi	7,6	92,4	29,0	21,0	8,2	30,6	7,7	2,81	8,12	1,43	1,06	7,00
Frammenti di calcari bianchi	22,6	77,4	21,7	15,9	9,8	37,5	7,7	6,85	8,25	1,09	1,53	9,50
Frammenti di scisti silicei	43,4	56,6	33,0	20,9	15,8	27,2	tr.	2,85	6,61	1,77	1,09	11,13
Frammenti di calcare tenero	1,5	98,5	9,4	42,8	3,5	28,2	14,7	1,40	8,25	0,83	0,37	5,82
Frammenti di dolomie	38.9	61,1	36,1	11,7	22,0	23,7	0,8	5,74	8,15	1,48	1,78	8,75
Ciottoli arrotondati silicei	1,6	98,4	12,4	31,1	21,8	30,9	tr.	3,61	8,18	1,55	0,85	13,63
Frammenti di conglomerati e detrito vulcanico	9,9	90,1	10,9	37,7	20,9	26,1	tr.	3,92	7,25	2,23	4,88	10,71
Frammenti di arenarie e di calcare	36,0	64,0	25,8	23,6	15,5	28,9	4,2	1,95	7,38	0,83	4,62	17,50
Ciottoli di conglomerati	23,4	76,6	13,6	31,4	20,9	30,2	tr.	3,50	7,50	1,47	1,36	6,75
Frammenti di scisti silicei variegati	26,9	73.1	27,3	21,2	20,0	27,4	tr.	4,09	6,15	0,57	0,75	4,50
Frammenti di scisti argillosi e argille scagliose	47,7	52,3	35,7	20,3	20,7	21,1	tr.	2,22	6,70	1,22	1,06	5,25
Frammenti di serpentini	47,1	52,9	25,6	22,7	19,9	22,3	0,6	8,94	6,90	2,76	0,75	2,25
Frammenti di scisti silicei e argille scagliose	27,3	72,7	28,2	18,9	20,5	29,6	1,6	1,24	7,70	0,70	1,18	2,57
Frammenti di anfiboliti	57,0	43,0	37,1	16,8	19,4	21,8	tr.	4,68	7,00	1,42	1,71	4,28
Frammenti di anfiboliti	25,7	74,3	27,9	14,3	22,9	28,7	tr.	6,17	6,40	2,21	1,81	5,57
Frammenti di scisti argillosi	29,0	71,0	40,3	14,9	15,6	25,7	tr.	3,51	7,45	1,08	0,36	5,00
Frammenti di rocce eruttive (diabasi e gabbri)	45,1	54,9	36,7	11,1	22,8	22,6	tr.	6,84	6,80	2,10	0,59	4,25
Frammenti silicei vari arrotondati	19,0	81,0	20,2	32,7	13,4	31,6	tr.	2,10	7,70	0,88	0,93	5,25

ALLEGATO VI. - **Classe 3ª: terreni argillo**

N. d'ordine	N. di prelevamento	Comune	Località	Coltura	Colore	Riferimento geologico
1	1531	Albano	Via Albano–Vaglio, serra dei Palmenti, a sinistra . .	Frumento	Rosso-bruciato con riflessi violacei	e²s
2	1548	Vaglio	Via Potenza–Vaglio, km. 66, a destra	Fava	Giallo–bruno	e²s
3	1560	Tolve	Via Vaglio–Tolve, cimitero di Tolve, a sinistra . .	Frumento	Grigio	e²s
4	1566	»	Via Tolve–Irsina, prima della masseria Stigliani, serra Acquafredda, a sinistra	Pascolo	Bruno	e²s
5	1567	»	Come il precedente, a destra	Oliveto con sottobosco di stoppie e saldo	»	e²s
6	1569	»	Via c. s., Stingia S. Angelo, a destra	Frumento	Bruno–giallastro	pa
7	1570	»	Via c. s., contrada Piani La Colonna, cantoniera a sinistra	Maggese	Bruno–giallo	pa
8	1571	»	Come il precedente, a destra	»	Bruno–chiaro	pa
9	2296	»	Via Tolve–F. Bradano, mass. Stigliani, a S . . .	Favetta	Giallo–bruno	pa
10	2297	»	Come il precedente, a N	Saldo	»	pa
11	1584	Laurenzana	Via Anzi–Laurenzana, mass. Melfi, a sinistra . . .	»	Bruno–chiaro	e²s
12	1585	»	Via c. s., ponte Serrapantano, a sinistra	Frumento	»	e²s
13	1771	Avigliano	Via Potenza–Avigliano, contrada La Taverna, a O della via	»	Bruno	e²s
14	1775	»	Via c. s., Valle Boni, a O della via	»	Bruno–giallastro	e²s
15	1778	»	Via Avigliano–Pietragalla, poco dopo la stazione Nuova di Avigliano, a E	»	Giallo–bruno	e²s
16	1788	Pietragalla	Via Pietragalla–Palmira, subito dopo Pietragalla .	»	Bruno–giallastro	em
17	1789	»	Via c. s., Cozzo Cuneo, a N	Vigna	Giallo–bruno	em
18	1797	»	Prima di Pietragalla, a N della via	Maggese	Bruno–chiaro	ec
19	1798	»	Via Pietragalla–Palmira, come il precedente, a S .	Bosco	Giallo–bruno	e²s
20	2280	»	Via Pietragalla–Acerenza, al piede della prima discesa, a N	Frumento	Giallo	em
21	2281	»	Come il precedente, a S	Vigna	»	em
22	1791	Acerenza	Via Pietragalla–Palmira, bivio per Acerenza, a N . .	Granoturco	Giallo–bruno	e²s
23	1816	»	Via Pietragalla–Acerenza, mass. Galla, a N	Vigna	Grigio–giallastro	em
24	1828	»	Via Acerenza–Forenza, mass. Panne, a S della via	Fave	Bruno	e²s
25	1831	»	Via c. s., ponte sulla Fiumarella, a E della via .	Frumento	Giallo–bruno	e²s
26	1869	»	Via c. s., dopo il bivio per Palazzo, mass. S. Domenico, a O della strada	Lavorato	»	ps
27	2283	»	Via Pietragalla–Palmira, fra il bivio di Acerenza ed il bivio di Cancellara, a N	Frumento	Grigio–giallastro	em

...calcarei e terreni limo-calcarei

Natura dello scheletro	Scheletro %	Terra fina %	Sulla terra fina: Sabbia grossa %	Sabbia fina %	Limo %	Argilla %	Calcare %	Sostanza organica %	Reazione pH	Azoto ‰	P_2O_5 Totale ‰	K_2O Totale ‰
Frammenti di calcari marnosi	7,8	92,2	4,8	20,0	17,5	33,9	20,3	3,34	8,02	1,42	0,84	11,29
Frammenti di calcari marnosi	9,1	90,9	6,5	16,2	21,4	39,4	14,0	2,11	8,00	1,33	0,88	12,69
Frammenti di calcare arenaceo	6,5	93,5	4,5	15,9	22,9	39,0	15,7	1,99	8,12	1,05	0,93	4,00
Frammenti di calcari marnosi	20,0	80,0	12,1	18,8	13,6	25,1	20,3	9,08	8,11	3,03	1,23	7,50
Frammenti di calcare	9,3	90,7	11,0	17,3	14,2	31,1	20,9	5,46	8,09	2,67	1,10	7,50
	0,0	100,0	6,9	12,6	17,5	41,7	18,4	2,94	8,28	1,51	1,30	8,40
Ciottoli di arenarie e calcari	9,2	90,8	12,6	21,9	14,0	32,1	17,4	1,93	8,32	1,34	0,70	9,00
Ciottoli di arenarie e calcari	4,4	95,6	9,9	17,5	13,1	40,9	16,2	2,34	8,05	1,43	1,29	8,40
Frammenti di concrezioni calcaree	5,3	94,7	7,6	15,1	27,4	29,7	17,0	2,97	7,91	1,39	1,26	9,83
Frammenti di concrezioni calcaree	3,0	97,0	3,7	9,1	21,5	38,5	24,3	2,63	7,60	1,53	0,84	7,62
Frammenti di calcare marnoso	5,7	94,3	11,2	27,1	17,8	29,9	12,0	2,07	8,30	1,19	0,96	8,07
Calcari marnosi	9,3	90,7	2,4	6,8	20,4	42,9	25,2	2,00	8,30	1,13	2,11	8,07
Frammenti di calcari marnosi	4,3	95,7	2,7	28,5	22,5	30,2	13,5	2,80	8,03	1,74	0,77	10,08
Frammenti arrotondati di arenarie	24,0	76,0	21,1	25,3	10,6	25,4	15,8	1,60	8,10	0,85	1,02	2,53
	0,0	100,0	4,3	21,7	16,5	34,8	20,6	2,12	7,63	1,14	1,38	5,62
	0,0	100,0	11,3	22,3	10,9	40,9	10,7	3,34	7,78	2,04	1,88	13,50
Frammenti di calcari teneri	16,2	83,8	3,8	28,9	17,9	26,1	20,6	2,69	8,01	1,55	1,00	7,55
Frammenti di calcari marnosi	19,8	80,2	6,1	17,5	23,3	32,7	15,3	4,18	7,98	1,18	1,06	7,50
Frammenti di argille scagliose	1,2	98,8	4,1	20,6	14,4	38,1	20,6	2,17	8,08	1,06	0,72	6,25
Frammenti di calcari	3,6	96,4	5,7	20,0	23,1	23,8	25,3	1,97	7,98	1,25	1,02	7,50
Frammenti di calcari	6,0	94,0	2,9	19,0	15,4	37,0	23,0	2,45	8,10	1,10	0,93	8,75
Frammenti di calcari marnosi	2,9	97,1	6,1	17,2	17,2	36,9	19,9	2,71	8,28	1,11	0,88	7,00
Frammenti di calcari marnosi	2,9	97,1	10,7	13,3	24,8	27,9	21,4	1,87	8,29	1,70	1,09	8,34
Frammenti di calcari arenacei con frustoli di conchiglie	6,2	93,8	28,0	11,1	15,5	28,7	12,6	4,07	8,69	2,17	0,73	7,38
	0,0	100,0	12,0	18,8	17,5	37,6	11,5	2,09	8,85	0,87	0,78	9,00
	0,0	100,0	7,9	17,9	24,9	27,4	18,8	3,10	8,48	1,64	1,02	9,86
Frammenti di calcari marnosi ed arenacei	7,8	92,2	0,6	9,5	17,5	42,7	29,1	2,33	8,20	1,02	1,04	8,60

Allegato VI (continuaz.). - **Classe 3ª: terreni**

N. d'ordine	N. di prelevamento	Comune	Località	Coltura	Colore	Riferimento geologico
28	2284	Acerenza	Via c. s., sulla prima collina, a sinistra	Frumento	Bruno	ecs
29	1800	Potenza	Via Potenza–S. Nicola, contrada Pietracolpa, a O .	Grano-turco	»	e²s
30	1802	»	Via c. s., ponte sul Rivisco, a N della via	Frumento	Giallo–bruno	e²s
31	1803	»	Come il precedente, a S della via	»	»	e²s
32	1805	»	Via c. s., mass. Zucchero, a E della via	Lupinella	Bruno–chiaro	e²s
33	1809	»	Via c. s., mass. S. Francesco, a O della via	Bosco	Bruno	e²s
34	1879	»	Via Potenza–Picerna, km. 48 a S	Incolto	Bruno–chiaro	p²s
35	1894	Picerna	Via c. s., ponte di Picerna, a N	»	Bruno	e²s
36	1898	»	Via c. s., casa Cesla, a N	Bosco	Giallo	e²s
37	1994	Abriola	Via Pignola–Abriola, svolta in contrada La Peschiera, a E della via	Frumento	Rosso bruno con riflessi violacei	t²s
38	1999	»	Via Abriola–Calvello, bivio per Anzi, a O	»	Bruno–rosso	ecs
39	2026	Brienza	Via Satriano–Brienza, cappella S. Lucia, a E . . .	Fava	Bruno–rosso	ecs
40	2087	Sarconi	Via per Sarconi, ponte sul fiume Sciaura, a N . . .	»	Giallo–bruno	ql
41	2105	S. Martino	Via Sarconi–Spinosa, vallone di Mandra, a S . . .	Vigna e fava	»	em
42	2124	Lago-negro	Via Lagonegro–Casalbuono, casa Aldinio, a O . .	Bosco	Bruno–chiaro	t²s
43	2148	Venosa	Via Venosa–Ripacandida, dopo il fosso	Incolto	Bruno	em
44	2197	Senise	Via Chiaromonte–Senise, km. 118, a S	Frutteto coltivato	Giallo	p²s
45	2213	»	Via Senise–Valsinni, cantoniera al ponte sulla Fiumarella, a S	Arato	Giallo–bruno	p²s
46	2208	Chiaro-monte	Via Chiaromonte–Francavilla, ponte sul Sinni, a E .	Fave	»	a
47	2293	Genzano	Via Palmira–Genzano, fosso della Pila, a E . . .	Veccia	»	p²s
48	2295	»	Via c. s., poco prima del precedente	»	Giallo–grigio	ps
49	2354	Anzi	Via Potenza–Anzi, bivio S. Donato a N	Maggese	Grigio	e²s
50	2358	»	Via Anzi–Trivigno, sotto la fonte di Anzi, a E . .	Frumento	Grigio–gialliccio	e²s
51	2359	»	Via c. s., sotto S. Maria, a O	»	»	e²s
52	2404	S. Fele	Via S. Fele–Ruvo del Monte, dopo il km. 101, a S–O	Grano-turco e ceci	Giallo–bruno	pl
53	2405	»	Come il precedente, a N–E	Stoppia	Giallo	pl
54	2426	»	Via S. Fele–Atella, bivio per le Crocelle, a N . . .	Ristoppia	Bruno–chiaro	e²s
55	2423	»	Via c. s., dopo il ponte Vonchia a N	Stoppia	Bruno	e²s
56	2414	Rapone	Via Ruvo–Rapone, al km. 110, a S	Stoppia	Bruno–scuro	e²s

argillo-calcarei e terreni limo-calcarei

Natura dello scheletro	Scheletro	Terra fina	Sulla terra fina									
			Sabbia grossa	Sabbia fina	Limo	Argilla	Calcare	Sostanza organica	Reazione	Azoto	P_2O_5 Totale	K_2O Totale
	%	%	%	%	%	%	%	%	pH	‰	‰	‰
Frammenti di calcari marnosi e scisti silicei neri	3,5	96,5	4,8	10,5	22,1	39,4	20,0	3,17	8,22	1,06	1,32	9,83
Frammenti di scisti argillosi e arenarie	12,5	87,5	9,5	21,3	18,5	37,1	11,2	3,44	7,53	1,99	1,23	9,04
	0,0	100,0	16,4	22,4	16,9	28,6	13,3	2,41	7,78	1,26	1,23	7,72
Frammenti di scisti argillosi	30,7	69,3	14,8	21,3	15,0	27,6	19,2	2,13	7,71	1,06	0,84	7,94
Frammenti di calcari marnosi	14,6	85,4	0,5	5,8	19,3	34,8	36,9	2,69	7,72	1,62	1,10	8,65
Frammenti calcarei compatti	21,8	78,2	12,2	25,1	19,1	28,6	11,7	3,29	7,80	2,23	1,37	12,25
	0,0	100,0	8,7	32,3	15,1	26,9	14,0	2,96	8,49	1,36	1,35	2,77
Frammenti di arenarie dure	2,0	98,0	15,2	23,2	19,2	31,1	23,0	3,96	8,04	2,13	2,16	9,59
Frammenti di arenarie dure	6,8	93,2	11,2	31,6	6,3	23,8	26,3	0,82	8,15	0,41	0,48	3,33
Frammenti di calcari e selci diasproidi	31,3	68,7	25,3	10,7	19,7	26,9	14,2	3,16	7,95	1,37	1,94	8,46
Frammenti di calcari marnosi	28,6	71,4	16,5	10,2	13,3	41,1	15,8	3,06	8,12	1,19	2,08	10,88
Frammenti di calcari rossicci marnosi	25,1	74,9	16,9	11,6	22,2	37,2	10,1	1,96	7,45	1,33	6,71	10,00
Frammenti arrotondati di rocce triassiche	24,4	75,6	7,2	17,9	14,6	26,9	30,8	2,71	7,72	1,29	1,09	7,27
Frammenti di arenarie	34,0	66,0	10,5	17,5	16,9	28,1	24,6	2,41	7,70	1,29	4,00	7,03
Frammenti di selci e scisti silicei	27,5	72,4	8,9	29,7	16,2	29,3	12,7	3,24	7,50	1,53	1,71	7,03
Frammenti angolosi di calcari marnosi	20,5	79,5	8,4	16,8	7,2	43,9	20,5	3,10	8,30	1,84	1,02	9,75
Minuti frammenti di calcari teneri tufacei	0,2	99,8	12,4	26,8	16,4	28,6	12,9	2,89	7,90	1,02	1,12	6,43
Frammenti calcarei angolosi	5,6	94,4	3,9	31,3	18,2	30,9	13,5	2,24	7,85	0,89	0,94	7,30
Ciottoli fluviali calcarei e silicei	29,7	70,9	7,6	18,9	24,6	34,5	18,6	1,65	7,90	0,93	1,21	4,92
Frammenti di ciottoli calcarei e concrezioni calcaree	6,2	93,8	5,6	34,8	15,7	28,2	13,2	2,46	7,90	1,18	1,35	9,34
Frammenti di ciottoli e concrezioni calcaree	31,9	68,1	0,2	10,9	34,9	36,1	17,0	0,92	8,40	0,63	1,52	7,38
Frammenti di calcari marnosi	4,5	95,5	6,2	23,9	16,5	33,8	15,1	4,49	7,80	1,42	2,43	7,50
Frammenti di calcari e arenarie	11,6	88,4	9,6	10,6	21,8	40,2	14,5	3,25	7,90	1,32	2,50	9,50
Frammenti di calcari e arenarie	13,6	86,4	14,5	28,8	14,9	27,8	10,2	3,84	7,90	1,18	1,09	7,50
Frammenti di calcare tenero	1,2	98,8	12,2	29,6	12,0	26,4	18,6	1,28	7,91	0,88	0,73	6,20
Sabbie gialle plioceniche	1,3	98,7	9,9	25,2	12,6	26,9	23,7	1,70	7,28	0,90	0,58	6,72
Frammenti di calcari marnosi	20,9	79,1	6,5	6,6	12,6	38,0	33,4	2,62	8,38	1,37	0,89	9,00
Frammenti di calcare, arenarie e selci	19,4	80,6	10,7	9,0	22,6	43,9	10,7	3,10	7,99	2,24	1,14	9,31
Frammenti di selci, diaspri e calcari	9,7	90,3	2,1	10,4	26,5	44,9	12,5	3,60	8,28	1,40	0,64	10,60

ALLEGATO VI (continuaz.). - **Classe 3ª: terreni**

N. d'ordine	N. di prelevamento	Comune	Località	Coltura	Colore	Riferimento geologico
57	2420	Rapone	Via Rapone–confine della provincia, al km. 116, a S–O	Pascolo	Bruno–nero	e²s
58	2422	»	Via c. s., ponte sul Trigino, a S	Vigna	Grigio–bruno	e²s
59	2423	»	Come il precedente, a N	Frumento e granoturco	»	e²s
60	2439	S. Angelo Le Fratte	Via Satriano–Vietri, dopo S. Angelo, dopo il bivio per Savoia a S	Oliveto	»	e²s
61	2448	Vietri	Via Vietri–confine, ponte sulla Fiumarella di Vietri, a S	Frumento	»	e²s
62	2450	»	Via c. s., prima del ponte di confine con la Campania	Oliveto frumento	Bruno	a
63	2456	Rotonda	Via Morano–Rotonda, ponte Cornuto, a O	Frumento	Grigio–giallastro	e²s
64	2458	»	Via Rotonda–Viggianello, subito sotto Rotonda, a N	Granoturco e vite	Bruno	ql
65	2460	»	Via c. s., prima del ponte sulla valle Mauro, a N	Fave	Grigio–giallo	ql
66	1563	Tolve	Via Tolve–Irsina, ponte sul fiume Castagna, a destra	Veccia e avena	Giallo	pa
67	1568	»	Via c. s., Stingia S. Angelo, a sinistra	Pascolo	Bruno–chiaro	pa
68	1764	Potenza	Via Potenza–Avigliano, bivio per Pietragalla, a O della via	Vigna	Grigio–giallo	pa
69	1801	»	Via Potenza–S. Nicola, contrada Pietracolpa, a E della via	Frumento	Bruno	e²s
70	1804	»	Via c. s., mass. Zucchero, a O della via	»	»	e²s
71	1815	Acerenza	Via Pietragalla–Acerenza, ponte del Bradano, a E	Bosco	Giallo–bruno	em
72	1817	»	Via c. s., mass. Galla, a S	Frumento	Grigio–giallo	em
73	2282	»	Via Pietragalla–Palmira, fra il bivio di Acerenza e quello di Cancellara, a S	»	Grigio	em
74	1876	Forenza	Via Acerenza–Forenza, Convento San Francesco, a S	Lavorato	Bruno–chiaro	em
75	1989	Pignola	Via Pignola–Abriola, sotto Monte Crocetta, a E	Incolto	Bruno	t²s
76	1990	»	Come il precedente, a O	»	»	t²s
77	2071	Viggiano	Via Marsico–Viggiano, Case Rosse, a N	Maggese	Bruno–chiaro	a
78	2195	Senise	Via Chiaromonte–Senise, prima del ponte sul Serrapotamo, a S	Frutteto coltivato	Giallo	a
79	2209	Chiaromonte	Via Chiaromonte–Francavilla, ponte sul Sinni, a O (alluvione)	Vigna	Giallo–grigio	a
80	2431	Satriano	Via Potenza–Avigliano, casa Isca, a S	Bosco	Giallo	p³s
81	2390	Muro	Via Muro–Bella, bivio per l'abitato di Bella, a O	Orzo	Bruno	e²s

rgillo-calcarei e terreni limo-calcarei

Natura dello scheletro	Scheletro	Terra fina	Sulla terra fina									
	Scheletro %	Terra fina %	Sabbia grossa %	Sabbia fina %	Limo %	Argilla %	Calcare %	Sostanza organica %	Reazione pH	Azoto ‰	P_2O_5 Totale ‰	K_2O Totale ‰
	0,0	100,0	1,6	21,8	10,1	45,4	15,1	6,00	8,28	1,81	0,98	9,05
Frammenti di calcari e arenarie	2,5	97,5	3,7	25,6	21,7	30,8	16,0	2,20	8,31	1,13	0,88	10,75
Frammenti calcarei con qualche selce diasproide	2,7	97,3	9,6	31,8	9,5	30,2	16,0	2,43	8,32	1,33	0,86	11,25
Frammenti di calcari marnosi	39,1	60,9	4,6	8,2	20,2	44,5	16,1	6,40	7,90	2,47	4,42	11,75
Frammenti di calcari cristallini	8,9	91,1	2,4	2.9	16,7	55,3	20,5	2,21	6,01	0,98	3,59	10,00
Frammenti di calcari e ciottoli di silice	30,9	69,1	7,5	9,7	8,9	43,2	26,5	4,15	8,05	0,92	1,45	10,00
Frammenti silicei	39,4	60,6	8,0	14,8	27,6	33,5	14,0	2,10	7,95	0,90	1,15	2,50
Ciottoli silicei e calcarei	31,7	68,3	22,1	13,8	13,1	29,3	19,1	2,64	8,05	1,18	3,18	5,00
Detriti di scisti e concrezioni calcaree	11,6	88,4	6,1	7,8	27,4	42,3	13,9	2,52	8,15	1,18	1,56	5,00
Frammenti di calcari marnosi grigi	12,3	87,7	11,8	18,5	25,6	25,8	15,7	2,55	8,21	1,47	1,41	8,25
	0,0	100,0	8,5	19,1	33,8	20,3	15,4	2,92	8,29	1,54	0,80	11,00
	0,0	100,0	8,1	21,7	24,6	22,5	20,6	2,10	8,30	0,97	1,18	7,38
Frammenti di calcari marnosi	16,1	83,9	5,8	10,9	39,2	27,5	13,7	2,88	7,78	1,41	0,91	10,58
Frammenti di calcari marnosi	18,5	81,5	2,3	7.4	39,7	28,6	19,1	2,86	7,82	1,62	1,03	11,02
	0,0	100,0	13,5	21,1	17,3	28,6	23,3	3,21	8,15	2,03	1,04	6,43
	0,0	100,0	14,1	28.7	22,9	21,1	10,8	2,40	8,45	1,06	2,24	14,08
Piccoli frammenti di calcare arenaceo	0,4	99,6	5,5	14,9	33,3	22,8	21,1	1,99	8,15	1,33	1,02	11,80
Frammenti di calcari marnosi	4,8	95,2	4,1	16,1	30,9	18,5	26,4	4,00	8,00	1,95	6,74	11,89
Frammenti di scogliere calcaree	20,1	79,9	9,2	19,3	30,4	13,9	22,4	4,75	7,75	2,39	1,69	7,74
Frammenti di quarziti e arenarie	36,8	63,2	9,6	19,4	32,5	14,2	18,0	6,26	7,70	4,36	2,83	7,98
Frammenti arrotondati di scisti silicei e arenarie	4,5	95,5	7,8	21,6	36,1	18,7	11,9	3,93	7,95	2,10	3,90	9,32
Frammenti minuti calcarei	0,6	99,4	13,9	21,1	32,2	19,7	15,1	1,95	7,90	1,22	1,45	4,30
Ciottoli fluviali calcarei e silicei	0,2	99,8	2,8	16,3	44,3	24,3	11,1	1,21	7,95	0,68	1,47	4,92
Frammenti di calcari e di silice parzialmente arrotondati	26,7	73,3	15,5	17,6	25,1	24,4	15,2	2,21	7,60	0,89	2,43	7,50
Frammenti di calcari bianchi	14,1	85,9	6,7	14,8	40,2	20,9	10,5	6,40	8,20	2,46	2,69	12,25

ALLEGATO VII. - **Classe 4ª: terreni**

N. d'ordine	N. di prelevamento	Comune	Località	Coltura	Colore	Riferimento geologico
1	1514	Albano	Via Tricarico–Albano, contrada Talino, a sinistra .	Bosco	Bruno	em
2	1518	»	Via c. s., segnale punto più alto della strada, a sinistra	»	Giallo–bruno	em
3	1519	»	Come il precedente, a destra	»	Rosso–bruno	em
4	1520	»	Via c. s., Madonna della Grazia, a sinistra	»	Bruno	em
5	1521	»	Come il precedente, a destra	Arato	Bruno	em
6	1523	»	Via Albano–Trivigno, nella discesa a sinistra . . .	Incolto	Giallo–bruno	em
7	1529	»	Via Albano–Vaglio, bivio per Albano, a sinistra . .	Frumento	Bruno–chiaro	em
8	1530	»	Come il precedente, a destra	Bosco	Bruno	em
9	1550	Vaglio	Via Potenza–Vaglio, bivio per Vaglio, a sinistra . .	»	Bruno–chiaro	em
10	1551	»	Come il precedente, a destra	»	Bruno	em
11	1820	Acerenza	Via Pietragalla–Acerenza, Madonna di Pompei, a E	Avena	Bruno	em
12	1827	»	Via Acerenza–Forenza, mass. Ciane, a O della via .	Frumento	Bruno-scuro	e²s
13	1839	Banzi	Via Banzi–Palazzo, ponte sul vallone Badia, a E .	Maggese e pioppi	Bruno–chiaro	qc
14	1841	»	Via c. s., bivio per la mass. Sperseto, a E della via .	Frumento	Bruno–chiaro	qc
15	1848	Palazzo	Via Palazzo–Montemilone, bivio per la mass. D'Errico, a O	Maggese	Bruno	qc
16	2004	Calvello	Via Abriola–Calvello, regione S. Elia, a N della via	Bosco	Giallo–bruno	p³s
17	2005	»	Come il precedente, a S	»	» »	p³s
18	2070	Tramutola	Via Marsico–Viggiano, sotto il ponte sull'Agri, limo del fiume	»	Bruno-chiaro	a
19	2092	Sarconi	Via Sarconi–Spinosa, dopo il ponte sul torrente Avella, a S	Bosco di querce	Giallo–bruno	e²s
20	2093	Spinosa	Via c. s., poco prima di Spinosa, a N	Bosco	» »	em
21	2094	»	Come il precedente, a S	»	» »	em
22	2095	»	Via Spinosa–S. Martino, poco dopo Spinosa, font. S. Maria, a N	»	» »	ql
23	2096	»	Come il precedente, a S	»	Bruno–chiaro	ql
24	2102	S. Martino	Via Sarconi–Spinosa, piani di pietra Mongelli, a N–E	Frumento	Giallo–bruno	em
25	2103	»	Come il precedente, a S–O	Bosco	» »	em
26	2107	»	Via S. Martino–S. Chirico, dopo la prima curva, a N	Frumento	» »	em
27	2108	S. Chirico	Via c. s., subito dopo la prima curva a N . . .	Maggese lavorato	» »	em
28	2109	»	Come il precedente, a S	Bosco	» »	em
29	2121	Latronico	Via Latronico–Lagonegro, sopra i bagni della Calva	Fave	Bruno–grigio	e²s
30	2127	Lagonegro	Via Lagonegro–Casalbuono, casello ferroviario, a m. 590, a O	Bosco	Bruno–chiaro	t²s
31	2190	Chiaromonte	Via Chiaromonte–Senise, casa Consinelli, curva della strada, a N	Incolto	Bruno–rosso	ql

abbiosi e terreni sabbio-limosi

Natura dello scheletro	Scheletro %	Terra fina %	Sulla terra fina: Sabbia grossa %	Sabbia fina %	Limo %	Argilla %	Calcare %	Sostanza organica %	Reazione pH	Azoto ‰	P_2O_5 Totale ‰	K_2O Totale ‰
Frammenti di arenarie	6,5	93,5	41,7	20,3	15,4	12,5	1,5	8,69	7,45	4,37	1,75	7,13
Frammenti di arenarie dure giallastre	21,7	78,3	29,4	53,0	1,6	14,5	tr.	1,54	7,92	0,30	0,21	4,42
Frammenti di arenarie dure giallastre	12,3	87,7	28,5	54,4	4,8	10,3	tr.	1,96	7,35	0,64	0,27	3,75
Frammenti di arenarie dure giallastre	13,2	86,8	23,5	51,4	8,1	14,4	tr.	2,55	7,71	1,27	0,33	5,00
Frammenti di arenarie dure giallastre	17,5	82,5	24,2	51,6	7,4	13,5	tr.	3,27	7,35	1,78	1,24	6,25
Frammenti di arenarie dure	14,8	85,2	20,7	45,6	11,9	16,6	1,5	3,68	8,11	2,10	1,54	4,71
Frammenti di arenarie giallastre con granuli di silice	3,5	96,5	28,7	50,5	6,2	12,5	tr.	2,12	6,59	1,13	0,26	2,14
Frammenti di arenarie giallastre con granuli di silice	5,3	94,7	27,4	42,8	12,4	11,7	tr.	5,70	6,90	2,23	0,64	2,14
Frammenti di arenarie	13,4	86,6	20,2	59,8	6,4	11,6	tr.	1,78	7,81	0,98	0,46	4,38
Frammenti di arenarie dure	28,2	71,8	40,4	30,9	6,8	18,4	tr.	3,26	7,70	2,09	0,58	3,69
Frammenti di calcari marnosi	12,2	87,8	18,6	41,3	8,6	21,6	8,2	1,73	8,28	0,90	0,42	6,25
Frammenti di calcari marnosi	2,3	97,7	34,8	28,4	8,2	21,6	3,1	3,88	8,52	2,00	0,98	8,08
	0,0	100,0	49,6	31,5	1,1	10,8	5,6	1,39	8,00	0,73	0,51	3,76
Ciottoli di puddinghe	14,7	85,3	22,9	37,8	18,1	18,7	tr.	2,51	7,30	1,25	0,88	7,86
	0,0	100,0	17,4	56,3	10,4	13,5	tr.	2,50	8,12	1,36	0,42	8,13
Frammenti arrotondati di selce diasproide	1,5	98,5	20,7	49,4	10,3	17,6	0,5	1,51	7,10	0,31	0,50	4,83
Frammenti arrotondati di selce diasproide	1,8	98,2	16,1	47,6	12,1	19,9	tr.	4,27	7,05	1,72	0,57	5,25
Frammenti arrotondati vari	43,5	56,5	48,4	13,4	13,6	15,7	7,0	1,85	7,95	0,34	0,87	3,86
Frammenti arrotondati di arenarie	16,9	83,1	21,5	46,9	14,6	13,8	tr.	3,14	6,55	0,60	0,55	4,77
Frammenti di arenarie micacee	45,6	54,4	14,6	50,9	8,3	18,1	5,2	2,85	7,60	1,29	1,27	5,68
Frammenti di arenarie arrotondate eoceniche	44,8	55,2	45,9	25,9	14,5	11,2	tr.	2,50	7,10	1,01	0,47	4,91
Frammenti di arenarie arrotondate eoceniche	29,4	70,6	20,0	50,8	12,1	14,9	tr.	2,15	6,35	1,04	0,39	5,90
Frammenti di arenarie arrotondate eoceniche	26,5	73,5	36,1	30,5	11,4	20,2	tr.	1,77	6,50	0,92	0,47	4,77
Frammenti di arenarie e selci	6,0	94,0	44,9	28,6	7,6	16,9	0,5	1,46	6,70	0,70	0,26	5,86
Frammenti di arenarie e selci	26,2	73,8	41,1	31,7	8,1	17,3	tr.	1,81	5,70	0,74	0,51	5,86
Frammenti di arenarie	12,2	87,8	29,5	36,6	6,2	23,5	2,1	2,12	7,60	1,28	1,08	6,56
Frammenti di arenarie	7,2	92,8	35,0	42,2	6,7	14,8	tr.	1,29	8,26	0,57	0,32	4,66
Frammenti di arenarie	8,6	91,4	32,4	37,8	13,6	14,4	tr.	1,84	8,01	0,76	0,47	2,50
Frammenti di scisti argillosi	14,8	85,2	10,6	50,8	20,0	13,0	4,2	1,37	7,75	0,60	1,40	4,92
Frammenti di scisti silicei policromi	61,0	39,0	37,1	20,6	19,3	17,2	tr.	5,84	6,50	2,72	1,28	5,62
Frammenti arrotondati di ciottoli costieri silicei	43,9	56,1	33,7	27,4	17,5	19,2	tr.	2,29	6,70	1,34	0,67	4,30

ALLEGATO VII (continuaz.). - **Classe 4ª: terren**

N. d'ordine	N. di prelevamento	Comune	Località	Coltura	Colore	Riferimento geologico
32	2332	Ruoti	Via Ruoti–Baragiano, poco dopo Ruoti, nella discesa a S	Vigna	Bruno–chiaro	p^3s
33	2333	»	Come il precedente, a N	»	» »	p^3s
34	2379	Muro	Via Muro–Bella, subito dopo Muro, cimitero, a N	Saldo	Bruno	p^3s
35	2382	»	Via c. s., bivio per Bella, a N	Granoturco	Giallo–bruno	em
36	2383	»	Come il precedente, a O	Orzo	Bruno	em
37	2403	S. Fele	Via S. Fele–Ruvo del M., dopo il bivio per Atella, a E	Castagni e cerri	Giallo	pl
38	2411	Ruvo del Monte	Via S. Fele–Ruvo del M., poco prima del paese, a N	Frumento	Bruno–chiaro	e^2s
39	2413	»	Via Ruvo del M.–Rapone, al km. 108, a N . . .	»	Grigio–bruno	e^2s
40	2476	Viggianello	Via Viggianello–S. Severino Lucano, a 2 km. da Serra Cappellina, contrada Canale, a N	»	Grigio–giallo	e^2s
41	2480	S. Severino Lucano	Via c. s., dopo il ponte sul fiume Frida, a N . . .	Vigna	Grigio	e^2s
42	1528	Albano	Via Albano–Trivigno, sopra la stazione di Trivigno, a destra	Frumento	Grigio–giallastro	e^2s
43	1532	»	Via Albano–Vaglio, serra dei Palmenti, a destra . .	»	Bruno	em
44	1537	Vaglio	Via Tricarico–Vaglio, bosco delle Chiane, a destra. .	Incolto	»	e^2s
45	1589	Rapolla	Via Rapolla–Lavello, trincea dopo il ponte della Rendina, a sinistra	Olivi	Bruno–chiaro	e^2s
46	1846	Palazzo	Via Palazzo–Montemilone, bivio per estramurale, a N	Frumento	Bruno	qc
47	1906	Vietri	Via Potenza–Picerna, Toppa S. Felice, a S . . .	Erba medica	»	e^2s
48	1978	Potenza	Via Potenza–Pignola, dopo il bivio per Vietri, a O .	Maggese	Giallo–bruno	e^2s
49	2026	Brienza	Via Satriano–Brienza, bivio per S. Angelo, a S della via	Bosco	Bruno–chiaro	p^3s
50	2050	»	Via Atena–Brienza, casa Mangosa a E	Maggese	Giallo–bruno	e^2s
51	2062	Marsico Nuovo	Via Marsico–Viggiano, subito dopo Paternò, a E .	Avena	Bruno–chiaro	t^2s
52	2063	»	Come il precedente, a O	Vigna	Bruno–chiaro	t^2s
53	2064	»	Via c. s., regione Aggiò, valle ai piedi del monte, a E	Patate	Giallo–bruno	a
54	2065	»	Come il precedente, a O	Frumento	» »	a
55	2112	S. Chirico	Via S. Chirico–Roccanova, travertino su sabbia e conglomerato del quaternario antico	»	Bruno–chiaro	qt
56	2128	Lagonegro	Via Lagonegro–Casalbuono, casello ferroviario, a m. 590, a O	Bosco	» »	t^2s
57	2137	»	Via c. s., ponticello prima del confine, a E della via	Maggese lavorato	Bruno–chiaro	e^2s
58	2151	Ripacandida	Via Venosa–Ripacandida, bivio per Forenza, a S .	Arato	Giallo	em
59	2152	»	Come il precedente, a N	Frumento	Bruno–gialliccio	em
60	2291	Palmira	Via Palmira–Genzano, mass. Sciaraffa, a E . . .	»	Grigio	pa
61	2340	Baragiano	Via Ruoti–Baragiano, poco prima di Baragiano, a E	Ristoppia e fave	Bruno–chiaro	p^3s

abbiosi e terreni sabbio-limosi

Natura dello scheletro	Scheletro %	Terra fina %	Sulla terra fina: Sabbia grossa %	Sabbia fina %	Limo %	Argilla %	Calcare %	Sostanza organica %	Reazione pH	Azoto ‰	P_2O_5 Totale ‰	K_2O Totale ‰
Frammenti di ciottoli da conglomerati	0,8	99,2	13,5	60,9	10,9	13,6	tr.	1,12	8,12	0,29	0,39	5,00
Frammenti di ciottoli da conglomerati	3,3	96,7	10,7	61,7	9,8	16,7	tr.	1,07	8,12	0,76	0,35	4,50
Frammenti arrotondati silicei e arenacei	6,8	93,2	26,7	41,9	10,7	17,9	tr.	2,85	7,21	1,58	0,57	4,47
Frammenti di arenarie	3,9	96,1	50,6	21,8	8,4	17,6	tr.	1,45	8,29	0,66	0,41	3,75
Frammenti di calcari grigi	23,4	76,6	41,5	33,2	6,6	17,4	tr.	1,10	8,24	1,02	0,31	4,75
Sabbie gialle plioceniche	1,4	98,6	9,5	59,3	9,3	19,9	tr.	2,07	7,22	0,99	0,46	7,30
Frammenti di calcare tenero	1,2	98,8	10,5	57,7	9,7	17,9	2,7	1,27	8,29	0,75	0,67	7,12
Frammenti di scisti neri e ciottoletti di calcare	14,2	85,8	16,0	42,0	16,9	21,0	2,1	2,00	8,20	0,97	0,75	5,68
Frammenti di argille scagliose	41,4	58,6	28,2	37,9	16,5	14,1	2,0	1,30	6,90	0,60	1,31	2,50
Frammenti di argille scagliose azzurrognole	56,3	43,7	41,7	22,5	16,8	13,9	3,5	1,59	7,10	0,69	1,60	2,50
Frammenti di calcare marnoso	6,1	93,9	0,8	40,1	30,7	19,2	6,6	2,55	8,32	1,47	1,35	10,77
Frammenti di calcare e arenarie	2,7	97,3	6,6	41,3	26,9	18,9	2,6	3,76	8,02	1,95	0,92	11,75
Calcari marnosi	3,0	97,0	11,3	32,7	24,8	22,1	tr.	9,09	7,72	6,90	4,10	15,69
Frammenti di arenarie tenere	23,6	76,4	21,3	32,1	28,1	11,8	3,9	2,89	7,50	1,65	3,61	10,50
Ciottoli di conglomerati	16,6	83,4	24,2	27,2	26,5	19,4	tr.	2,72	7,70	1,47	1,14	11,80
	0,0	100,0	20,8	32,5	25,4	16,9	1,6	2,78	7,80	1,18	1,02	11,30
Frammenti di arenarie	4,2	95,8	18,6	23,9	30,2	20,5	3,1	3,73	7,65	2,39	1,31	8,60
Frammenti di ciottoli di arenarie e selce	57,9	42,1	27,7	18,7	36,9	10,2	1,6	4,86	7,41	2,65	0,85	6,75
Frammenti di scisti argillosi e silicei con qualche frammento dolomitico	6,7	93,3	12,4	37,1	30,4	17,6	0,5	1,96	7,60	1,00	1,39	8,47
Frammenti di scisti silicei policromi a fratture romboedrica	24,0	76,0	21,8	16,9	36,4	22,2	0,5	2,21	7,35	1,37	2,75	9,09
Frammenti di scisti silicei policromi a frattura romboedrica	31,2	68,8	31,1	12,2	27,6	26,8	tr.	2,05	7,20	1,26	2,02	8,18
Frammenti di arenarie e scisti arrotondati	24,2	75,8	14,7	31,4	34,7	15,9	1,0	2,27	7,10	1,39	2,36	6,82
Frammenti di arenarie e scisti arrotondati	2,0	98,0	8,7	45,6	27,5	16,5	tr.	1,69	7,10	1,04	1,01	5,00
Frammenti di travertino	50,3	49,7	14,3	21,6	22,0	23,8	16,2	2,08	8,19	0,99	1,29	7,50
Frammenti di scisti silicei policromi	46,8	53,2	25,7	24,0	25,1	21,4	tr.	3,78	5,40	1,93	1,11	5,07
Frammenti di arenarie fini	28,2	71,8	32,5	20,5	23,5	22,0	tr.	1,46	6,70	0,88	0,85	6,92
Frammenti di arenarie e calcari	4,0	96,0	18,9	21,3	36,6	15,5	6,4	1,36	8,17	0,86	0,92	7,00
Frammenti di arenarie e calcari	1,6	98,4	10,7	32,1	32,0	18,0	5,6	1,68	8,37	0,82	0,49	10,84
Ghiaie di materiali vari	5,5	94,5	8,5	30,4	37,3	19,6	1,1	3,00	7,79	1,74	1,01	17,79
Frammenti di arenarie e scisti arrotondati	6,8	93,2	18,4	38,9	24,6	15,5	1,0	1,54	8,18	1,30	0,98	6,75

***Allegato VIII.* - Classe 5ª:**

N. d'ordine	N. di prelevamento	Comune	Località	Coltura	Colore	Riferimento geologico
1	1526	Albano	Via Albano–Trivigno, ponte della stazione di Albano, a sinistra	Bosco	Bruno-chiaro	e^2s
2	1561	Tolve	Via Vaglio–Tolve, cimitero di Tolve, a destra . .	Frnmento	Giallo	e^2s
3	1562	»	Via Tolve–Irsina, ponte sul fiume Castagna, a sinistra .	Fava	Giallo-bruno	a
4	1564	»	Via c. s., appena dopo il ponte sul torrente Alvo, a sinistra	Lentisco	Giallo	pa
5	1586	Lauren-zana	Via Anzi–Laurenzana, ponte Serrapantano, a destra .	Frumento	Bruno-chiaro	ecs
6	1790	Pietra-galla	Via Pietragalla–Palmira, Cozzo Cuneo a S . . .	Vigna	» »	em
7	1795	Palmira	Via Pietragalla–Palmira, poco prima di Palmira . .	Avena	Giallo	em
8	1796	»	Come il precedente, a S	Grano-turco	Giallo-grigio	em
9	2286	»	Via Palmira–Genzano, fontana di Palmira, a O .	Biada	Grigio-giallo	em
10	2287	»	Come il precedente, a E	Vigna	» »	em
11	1808	Potenza	Via Potenza–S. Nicola, mass. S Francesco, a E della via	Bosco	Bruno	e^2s
12	1878	»	Via Potenza–Picerna, 2 km. dal bivio per Pignola, greto sul fiume, a S	»	Bruno-chiaro	p^3s
13	1818	Acerenza	Via Pietragalla–Acerenza, fontana San Marco, a O .	Grano-turco	Giallo-bruno	em
14	1821	»	Via Acerenza–Forenza, bivio per Panni, a S . . .	Frumento	» »	ps
15	1822	»	Come il precedente, a N della via	Grano-turco	» »	ps
16	1823	»	Via c. s., mass. Pietragalla, a N della via	Vigneti e piselli	» »	ps
17	1824	»	Come il precedente, a S della via	Frumento	» »	ps
18	1825	»	Via c. s., mass. Ciane, a E della via	Vigna	Giallo	ps
19	1826	»	Come il precedente, a O della via	Frumento	Giallo-bruno	ps
20	1834	Genzano	Via Acerenza–Banzi, cantoniera S. Procopio, a N della via	»	Bruno-chiaro	qc
21	1847	Palazzo	Via Palazzo–Montemilone, bivio estramurale, a S	»	Bruno	qc
22	1854	Monte-milone	Via c. s., casone S. Maria, a O	»	Giallo-bruno	qc
23	1855	»	Come il precedente, a E	Vigna	» »	qc
24	1856	»	Via c. s., poco prima di Montemilone, a O . . .	Oliveto, vigna e piselli	» »	qc

Terreni sabbio-calcarei

Natura dello scheletro	Scheletro %	Terra fina %	Sulla terra fina: Sabbia grossa %	Sabbia fina %	Limo %	Argilla %	Calcare %	Sostanza organica %	Reazione pH	Azoto °/₀₀	P_2O_5 Totale °/₀₀	K_2O Totale °/₀₀
Frammenti di arenarie	15,9	84,1	11,1	32,5	21,1	17,5	16,4	1,39	8,52	0,85	3,37	10,00
Frammenti di calcari arenacei	8,5	91,5	13,4	40,3	9,9	15,0	19,7	1,66	8,41	0,97	1,22	5,80
Frammenti di calcari marnosi	1,8	98,2	15,2	35,6	5,8	24,9	16,4	2,10	8,30	0,98	0,65	5,50
Frammenti di calcari marnosi	3,1	96,9	26,8	36,5	5,2	13,2	17,2	1,03	8,45	0,25	0,43	2,50
Sferule di scisti silicei neri	48,1	51,9	33,4	21,5	11,5	20,6	11,4	1,50	8,30	0,81	0,72	5,74
Frammenti di arenarie calcaree	5,8	94,2	14,8	30,8	6,3	23,1	22,1	2,90	8,01	1,15	0,58	5,00
Frammenti di calcare tenero arenaceo	6,0	94,0	18,4	37,5	8,5	17,1	16,9	1,62	8,40	0,44	0,75	4,25
Frammenti di calcare tenero arenaceo	10,2	89,8	15,8	30,2	7,1	15,9	29,2	1,76	8,30	0,78	1,02	6,00
Frammenti di calcare tenero arenaceo	4,2	95,8	25,4	35,2	7,1	14,9	16,3	1,10	8,20	0,56	1,04	11,31
Frammenti di calcare tenero arenaceo	3,1	96,9	29,5	30,8	5,4	16,7	15,8	1,78	8,25	0,39	0,95	4,67
Frammenti di calcari marnosi	11,0	89,0	10,4	29,4	22,5	21,6	13,0	3,10	7,78	2,21	0,78	11,30
Ciottoli calcarei marnosi da puddinghe	21,7	78,3	30,1	27,1	10,8	15,4	11,5	5,07	7,86	2,28	0,97	3,23
Frammenti di calcari teneri arenacei	4,3	95,7	39,0	30,8	12,4	3,2	12,8	1,82	8,31	1,33	0,52	6,04
Frammenti di calcari marnosi	2,7	97,3	21,5	34,5	14,4	18,5	9,4	1,67	8,75	0,83	0,77	6,04
Frammenti di calcari marnosi	2,9	97,1	20,4	38,7	9,1	13,2	16,3	2,31	8,75	1,07	1,22	4,37
Frammenti di calcari marnosi	1,3	98,7	32,5	31,0	7,8	11,8	15,2	1,71	8,75	0,76	0,35	3,75
Frammenti di calcari teneri arenacei	2,0	98,0	25,4	35,9	5,6	14,3	17,2	1,58	8,76	0,71	0,80	3,83
	0,0	100,0	34,6	31,5	4,8	8,0	20,2	0,85	8,75	0,38	0,44	2,30
Frammenti di calcari marnosi	4,4	95,6	28,2	31,3	2,7	16,1	20,4	1,29	8,90	0,49	0,46	3,92
	0,0	100,0	8,0	31,0	10,9	27,3	20,0	2,75	8,10	1,34	0,81	6,92
Ciottoli di conglomerati e frammenti di sabbie cementate da calcare	7,0	93,0	17,6	37,5	8,5	18,9	15,3	2,20	8,28	1,06	0,26	7,00
Ciottoli vari e frammenti di crosta tufacea	4,6	95,4	11,5	47,2	15,4	5,0	18,7	2,00	8,20	0,92	0,54	5,75
	0,0	100,0	10,4	41,2	17,1	7,2	21,4	2,60	8,24	0,78	0,57	6,25
Ciottoli di sabbia cementati	18,6	81,4	16,2	40,9	9,2	10,2	20,8	2,76	8,30	1,04	1,57	6,00

Allegato VIII (continuaz.). - **Classe 5ª**

N. d'ordine	N. di prelevamento	Comune	Località	Coltura	Colore	Riferimento geologico
25	1857	Monte-milone	Come il precedente, a E	Ceci, grano-turco	Giallo–bruno	qc
26	1875	Forenza	Via Acerenza–Forenza, La Sorgente a N	Arato	Bruno	em
27	1877	»	Via c. s., convento S. Francesco, a N	Lavorato	Bruno–chiaro	em
28	1886	Tito	Via Potenza–Picerna, stazione di Tito, a N . . .	»	Giallo–bruno	em
29	1908	Vietri	Via Potenza–Picerna, poco prima di Vietri a S (scarpata)	»	Bruno	e^2s
30	2060	Marsico nuovo	Via Marsico–Viggiano, Raia dei Carboni, a E . . .	Erba medica	»	t^2s
31	2117	S. Chirico	Via S. Chirico–Roccanova, subito dopo il ponte sul Nocito, a O	Bosco	Bruno–giallastro	p^3s
32	2136	Lago-negro	Via Lagonegro–Casalbuono, ponticello prima del confine, a O della via	Maggese lavorato	Bruno–chiaro	t^2s
33	2139	»	Via c. s., fosso Pennarona, confine con la prov. di Salerno, a E	»	Giallo–bruno	t^2s
34	2149	Ripa-candida	Via Venosa–Ripacandida, bivio per Ginestra, a S .	Frumento mietuto	Giallo	em
35	2150	»	Come il precedente, a N	»	Bruno–giallo	em
36	2188	Chiaro-monte	Via Chiaromonte–Senise, podere della cattedra, a N	Vigna	Grigio–bruno	p^3s
37	2189	»	Come il precedente, a S	Olivi	» »	p^3s
38	2192	»	Via c. s., contrada Fego, a S	Fave	» »	p^3s
39	2199	Senise	Via Senise–Valsinni, curva sopra il cimitero, a N . .	Oliveto coltivato	Giallo	p^3s
40	2199	»	Come il precedente, a S	»	Bruno–chiaro	p^3s
41	2204	»	Via c. s., contrada Fanello, a O	Vigna	Grigio–bruno	ql
42	2205	»	Come il precedente, a E	Oliveto seminato	Giallo–bruno	ql
43	2212	»	Via c. s., cantoniera al ponte sulla Fiumarella, a N	Frumento	Grigio–giallastro	p^3s
44	2331	Ruoti	Via Potenza–Ruoti, il Calvario prima di Ruoti, a S	Stoppie	Grigio–chiaro	p^3s
45	2122	Latronico	Via Latronico–Lagonegro, limo del Sinni, al ponte . .	»	Grigio–bruno	a
46	2410	Ruvo del Monte	Via S. Fele–Ruvo, prima del paese, a S	Frumento	Bruno–chiaro	e^2s
47	2412	Muro	Via Ruvo del M.–Rapone, al km. 108 a S	»	Grigio–bruno	e^2s

terreni sabbio-calcarei

Natura dello scheletro	Scheletro %	Terra fina %	Sulla terra fina: Sabbia grossa %	Sabbia fina %	Limo %	Argilla %	Calcare %	Sostanza organica %	Reazione pH	Azoto ‰	P_2O_5 Totale ‰	K_2O Totale ‰
Ciottoli vari e frammenti di crosta tufacea	5,8	94,2	15,7	34,7	12,6	19,1	15,7	2,29	8,30	1,13	1,62	9.00
Frammenti di calcari marnosi	18,7	81,3	12,2	35,5	18,9	17,4	11,3	4,71	7,90	2,44	6,41	10,07
Frammenti di calcari marnosi	10,1	89,9	18,6	23,6	15,5	22,6	15,5	4,14	8,01	1,97	2,51	8,50
Ciottoli di calcari marnosi e arenarie	11,9	88,1	18,7	30,8	15,5	20,9	11,0	3,12	8,00	1,97	1,03	8,07
Frammenti di calcari marnosi	22,4	77,6	21,1	23,4	13,2	21,0	16,0	4,95	7,55	2,43	2,71	6,39
Frammenti di scisti silicei policromi a frattura romboedrica	28,2	71,8	27,3	12,6	22,4	24,3	10,5	2,72	7,70	1,33	0,81	6,82
Frammenti di arenarie ed altri detriti	12,8	87,2	10,6	31,8	20,1	22,3	11,5	3,72	8,10	1,62	1,13	4,91
Frammenti di scisti argillosi	28,2	71,8	17,7	22,3	18,4	22,1	17,7	2,81	7,90	1,27	1,14	4,61
Frammenti di scisti silicei	11,9	88,1	15,9	21,8	15,8	20,7	23,3	2,45	7,20	0,95	0,88	5,31
Frammenti arrotondati calcarei	3,7	96,3	15,5	37,7	10,3	23,1	10,8	2,60	8,04	1,36	0,31	10,00
Frammenti arrotondati calcarei	2,0	98,0	18,3	28,1	21,8	13,0	16,9	1,90	7,80	0,97	0,62	6,14
Frammenti di calcari e selci arrotondate di varia provenienza	43,6	56,4	41,1	13,1	11,5	10,5	21,7	2,07	7,30	0,74	0,74	3,86
Frammenti di calcari e selci arrotondate di varia provenienza	27,3	72,7	18,2	26,2	18,3	24,3	10,7	2,29	7,30	1,46	1,54	6,64
Frammenti arrotondati silicei	34,6	65,4	18,0	36,3	16,1	11,5	15,9	2,19	7,80	1,13	0,64	4,07
Minuti frammenti di calcari teneri tufacei	1,5	98,5	15,9	31,3	13,9	12,5	24,0	2,40	7,90	0,91	1,22	4,07
Frammenti di calcari tufacei	5,6	94,4	17,4	25,6	15,9	18,3	20,5	2,29	7,90	1,37	1,07	4,50
Frammenti arrotondati di calcari grigi e bianchi	5,8	94,2	11,4	44,8	7,9	17,7	17,2	0,96	7,90	0,50	0,81	3,69
Ciottoli calcarei e silicei	15,9	84,1	20,1	33,7	16,1	18,4	10,4	0,97	7,80	1,13	1,36	4,92
Frammenti calcarei angolosi	6,8	93,2	17,8	25,4	18,0	22,2	14,7	1,69	7,90	0,93	1,01	9,30
Frammenti di ciottoletti calcarei	12,3	87,7	18,9	20,9	15,8	21,2	22,0	1,22	8,18	1,02	0,72	4,75
Frammenti vari di scisti argillosi e selci	38,7	61,3	35,9	23,4	17,8	10,7	10,4	1,84	7,70	0,27	0,85	1,63
Frammenti di calcari teneri	1,2	98,8	10,5	52,8	18,9	5,9	10,6	1,24	8,25	0,71	0,67	5,34
Frammenti calcarei e ciottoletti arrotondati	12,2	87,8	9,2	42,0	17,5	14,8	13,1	3,40	8,10	1,53	0,69	4,65

ALLEGATO IX. - **Classe 6ª:**

N. d'ordine	N. di prelevamento	Comune	Località	Coltura	Colore	Riferimento geologico
1	1556	Tolve	Via Vaglio–Tolve, difesa da Capo a sinistra	Saldo e sterpi	Bruno–rossiccio	e^2s
2	1765	Potenza	Via Potenza–Avigliano, contrada Spina di Potenza, a O	Frumento	Grigio–giallo	e^2s
3	1792	Acerenza	Via Pietragalla–Palmira, Bivio per Acerenza, a S .	»	Giallo–bruno	e^2s
4	1829	»	Via Acerenza–Forenza, mass. Panne, a N della via	»	» »	e^2s
5	2018	Satriano	Via Tito–Satriano, mass. Satriano, a O	Maggese	Bruno–chiaro	t^2c
6	2129	Lago-negro	Via Lagonegro–Casalbuono, Ponte della Calda, a O	Bosco	Grigio–giallo	t^3d
7	2130	»	Via Lagonegro–Casalbuono, Ponte della Calda, a E	Noci	Grigio	t^2s
8	2134	»	Via c. s., il Fortino, a O	Frumento	Giallo–bruno	l'
9	2138	»	Via c. s., Fosso Pennarona, confine con la Provincia di Salerno, a O	Maggese coltivato	» »	e^3s
10	2161	Rionero	Via Rionero–Monticchio, stabilimento Gaudianello .	Bosco	Bruno–giallastro	qt
11	2365	Trivigno	Via Anzi–Trivigno, sotto il monte Aia delle Donne, a O	»	Grigio–rosso	e^2s
12	2444	Vietri	Via Satriano–Vietri, in faccia a casa Fossi, a O . .	Oliveto	Grigio–bruno	t^3d
13	2445	»	Come il precedente, a E	Bosco	» »	t^3d

ALLEGATO X. - **Classe 7ª:**

N. d'ordine	N. di prelevamento	Comune	Località	Coltura	Colore	Riferimento geologico
1	1587	Rapolla	Via Rapolla–Lavello, sul ponte della Rendina, a sinistra	Vigna	Bruno–chiaro	tv
2	1588	»	Come il precedente, a destra	»	» »	tv
3	1590	»	Via c. s., trincea dopo il ponte sulla Rendina, a destra	»	» »	tv
4	2153	Ripa-candida	Via Ripacandida–Rionero, spalletta a destra del Torrente	»	Bruno	tv
5	2154	Rionero	Via Rionero–Monticchio, a S	Frumento mietuto	»	tv
6	2155	»	Come il precedente, a N	»	»	tv
7	2156	»	Via c. s., Ponticello 26, fontana	Bosco	»	tv
8	2157	»	Come il precedente	»	»	tv
9	2160	»	Via c. s., Stabilimento Gaudianello	»	»	tv

6ª: rreni calcarei

Natura dello scheletro	Scheletro %	Terra fina %	Sulla terra fina: Sabbia grossa %	Sabbia fina %	Limo %	Argilla %	Calcare %	Sostanza organica %	Reazione pH	Azoto ‰	P_2O_5 Totale ‰	K_2O Totale ‰
Frammenti di calcari marnosi	18,1	81,9	0,8	2,1	8,5	28,8	56,7	3,11	8,15	1,54	0,73	7,28
Frammenti di calcari	25,5	74,5	—	0,6	6,2	9,3	81,0	2,86	7,91	1,33	0,64	13,77
Frammenti di calcari duri e teneri (tufi)	6,4	93,6	14,4	21,1	7,5	20,3	34,6	2,07	8,28	1,00	0,94	5,00
Frammenti di calcari marnosi	16,7	83,3	5,3	20,0	11,7	20,6	33,8	3,20	8,70	1,71	0,89	6,69
Frammenti di selci cerulei.	49,4	50,6	10,5	5,3	10,7	20,3	50,4	2,82	7,26	1,59	2,42	5,50
Frammenti di dolomie	76,2	23,8	2,9	5,6	5,3	6,0	75,2	4,96	7,85	2,07	2,28	3,46
Frammenti di scisti silicei	51,9	48,1	—	1,6	0,8	2,2	92,3	3,13	8,10	0,64	0,31	1,15
Frammenti di calcari grigi	43,8	56,2	2,5	5,2	13,8	22,9	51,1	4,44	7,15	1,85	1,70	4,61
Frammenti di arenarie e scisti	27,2	72,8	14,0	10,6	11,0	14,3	47,4	2,69	7,20	1,34	0,94	4,61
Frammenti travertinosi	48,0	52,0	7,4	14,8	10,7	22,8	40,5	3,80	7,95	1,51	3,37	6,34
Frammenti di calcari marnosi	16,0	84,0	0,9	1,9	12,8	28,8	51,9	3,71	7,90	1,75	1,76	6,25
Frammenti di dolomie	61,5	38,5	1,8	1,6	1,7	17,9	73,3	3,77	8,20	1,25	1,93	4,75
Frammenti di dolomie	35,7	64,3	12,7	17,1	12,6	20,1	32,1	5,48	7,20	1,83	1,25	8,01

7ª: rreni su tufi vulcanici

Natura dello scheletro	Scheletro %	Terra fina %	Sulla terra fina: Sabbia grossa %	Sabbia fina %	Limo %	Argilla %	Calcare %	Sostanza organica %	Reazione pH	Azoto ‰	P_2O_5 Totale ‰	K_2O Totale ‰
—	0,0	100,0	17,5	42,7	17,7	14,9	5,4	1,62	7,50	0,82	1,88	9,50
—	0,0	100,0	21,1	48,2	10,5	11,3	7,4	1,50	7,18	0,64	2,27	6,25
Frammenti di tufi vulcanici	5,8	94,2	10,4	31,6	32,5	20,7	tr.	4,80	7,50	2,23	1,64	14,50
Frammenti di arenarie	25,4	74,6	12,3	59,2	11,4	15,4	tr.	1,68	8,20	1,68	0,80	8,60
Detriti di tufo vulcanico	8,9	91,1	21,4	42,4	15,3	17,5	tr.	3,07	7,85	1,13	4,30	5,90
Detriti di tufo vulcanico	8,5	91,5	16,3	40,5	19,1	22,3	tr.	1,80	7,80	0,97	4,23	11,80
Detriti di tufo vulcanico	9,1	90,9	22,7	42,5	12,5	16,0	tr.	6,01	6,98	3,30	6,31	11,06
Frammenti di tufo vulcanico	23,0	77,0	18,7	43,9	16,2	16,4	tr.	3,73	7,20	2,12	6,88	8,57
Frammenti di tufo vulcanico	27,6	72,4	17,0	37,2	17,1	21,6	tr.	7,10	6,33	4,27	7,78	12,68

ALLEGATO X (continuaz.). - **Classe 7ª**

N. d'ordine	N. di prelevamento	Comune	Località	Coltura	Colore	Riferimento geologico
10	2162	Rionero	Via Monticchio–S. Michele	Bosco di cerro	Bruno-scuro	tv
11	2163	»	Come il precedente	»	Bruno	tv
12	2167	»	Via c. s., Casa prima del lago	»	Bruno-chiaro	tv
13	2168	»	Come il precedente	»	Bruno	tv
14	2169	»	Via c. s., Convento S. Michele	Bosco	»	tv
15	2170	»	Come il precedente	»	»	tv
16	2173	»	Via S. Michele-Rionero, fra i due laghi	Frumento	»	tv
17	2174	»	Come il precedente	Granoturco e fagioli	»	tv
18	2175	»	Via c. s., presso il lago inferiore	Patate	»	tv
19	2176	»	Come il precedente	»	Bruno-chiaro	tv
20	2177	»	Via c. s., al vertice della Mancusa dei Faggi, a N .	Granoturco	Bruno-scuro	tv
21	2178	»	Come il precedente, a S	Bosco	Bruno	tv
22	2180	»	Via c. s., ponticello 21	Granoturco	»	tv
23	2181	»	Via S. Michele-Rionero, ponticello 18	Frumento	Bruno-chiaro	tv
24	2182	»	Come il precedente, sottosuolo a 50 cm.	Bosco	» »	tv
25	2183	»	Via c. s., ponticello 19, sottosuolo a 50 cm.	Felci	» »	tv
26	2184	»	Come il precedente	Granoturco	» »	tv
27	2185	»	Come il precedente	Frumento mietuto e felci	» »	tv

rreni su tufi vulcanici

Natura dello scheletro	Scheletro %	Terra fina %	Sulla terra fina: Sabbia grossa %	Sabbia fina %	Limo %	Argilla %	Calcare %	Sostanza organica %	Reazione pH	Azoto °/₀₀	P_2O_5 Totale °/₀₀	K_2O Totale °/₀₀
Frammenti di materiali vulcanici	48,8	51,2	23,5	19,1	12,8	37,4	tr.	7,20	7,19	3,75	4,21	9,912
Frammenti di materiali vulcanici	7,4	92,6	11,4	32,1	18,3	31,0	tr.	7,20	7,01	3,52	5,47	11,
Tufi vulcanici e frammenti torbosi	7,2	92,8	21,7	29,1	24,3	18,2	tr.	6,70	6,39	3,67	6,31	10,20
Tufi vulcanici e frammenti torbosi	3,9	96,1	17,1	30,0	24,6	21,6	tr.	6,70	6,67	3,54	7,16	11,84
Tufi vulcanici	26,6	73,4	31,4	32,3	19,4	14,0	tr.	2.90	6,74	1,51	7,57	9,21
Tufi e scorie vulcanici	17,0	83,0	50,4	13,3	15,3	18,2	tr.	2,80	6,81	1,43	7,26	8,55
Frammenti di scorie e bombe vulcaniche	33,0	67,0	30,2	21,7	19,6	21,5	tr.	3,00	6,88	1,71	7,18	12,10
Frammenti di scorie e bombe vulcaniche	27,5	72,5	31,6	23,8	17,3	23,9	tr.	3,40	6,80	1,53	7,87	10,52
Frammenti di scorie e bombe vulcaniche	16,5	83,5	33,9	21,9	15,0	24,7	tr.	4,50	6,75	2,40	6,75	11,57
Frammenti di scorie e bombe vulcaniche	16,5	83,5	51,9	22,8	9,4	12,8	tr.	3,10	6,78	1,77	6,23	10,50
Frammenti di tufi vulcanici	4,7	95,3	37,9	31,6	11,8	14,4	tr.	4,50	6,78	2,16	8,42	11,25
Frammenti di tufi vulcanici	5,2	94,8	46,4	23,5	7,5	12,9	tr.	9,70	6,55	4,50	7,66	13,75
Frammenti di tufi vulcanici	10,2	89,8	22,8	26,4	26,3	19,1	tr.	5,86	6,80	3,37	4,84	11,00
Frammenti arrotondati di materiali vulcanici	12,4	87,6	26,5	32,6	23,9	14,2	tr.	2,65	7,21	1,51	4,92	10,75
Frammenti di conglomerati vulcanici	7,8	92,2	32,3	32,2	16,3	11,7	tr.	8,05	7,40	0,99	6,10	8,13
Frammenti di conglomerati vulcanici	2,7	97,3	22,5	33,0	28,4	13,2	tr.	2,90	7,50	1,38	3,16	8,75
Frammenti di conglomerati vulcanici	22,6	77,4	21,7	34,4	23,2	14,1	tr.	6,60	7,29	3,22	4,36	8,47
Frammenti vulcanici	12,9	87,1	26,8	22,5	24,2	16,0	tr.	10,5	7,00	5,76	5,28	8,34

STAZIONE SPERIMENTALE DI MAISCOLTURA
BERGAMO

AURELIANO BRANDOLINI

CONTRIBUTO ALLO STUDIO DELLE VARIETÀ ITALIANE DI MAIS

IL GRANOTURCO "ROSTRATO"
(*Zea mays* L. cv. "Rostrata")

PARTE I *

... qualia sint et quam longe distantia formis,
percipe, multigenis quam sint variata figuris.
T. LUCRETIUS CARUS. *De rerum natura*, II, 333.

I. — CLASSIFICAZIONE E DESCRIZIONE DELLA VARIETÀ

Superata ormai, in seguito ai brillanti esiti produttivi, la polemica ibridi-varietà a fecondazione libera, s'impone ora la rapida soluzione di un nuovo problema o, meglio, di un nuovo indirizzo di « breeding », sintesi e superamento delle posizioni dialettiche della passata contesa: la costituzione e la sperimentazione d'ibridi che utilizzino le fonti di germoplasma già esistenti nell'ambiente italiano da secoli, che presentino particolari caratteristiche favorevoli agli ambienti ecologici italiani, specie ai più avversi e che, d'altra parte, soddisfino alla richiesta d'un alimento umano conforme alle tradizioni.

Questi i termini precisi della questione nel momento attuale: esiste in Italia, generosamente messo a disposizione dagli studiosi americani del mais, un notevole numero di ceppi autofecondati quasi totalmente dentati con ottime caratteristiche di produttività, tratti da varietà americane.

---

* Lavoro presentato al concorso per relazioni e studi originali sul mais per il 1953, bandito dalla Stazione sperimentale di Maiscoltura, sotto gli auspici del Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste. La Commissione giudicatrice, nominata dal Ministero suddetto nelle persone dei proff. De Carolis (Cremona), Fenaroli (Bergamo) e Mancini (Bologna), ha assegnato a questo lavoro il primo premio con la seguente motivazione: « Il lavoro riguarda la descrizione e lo studio genetico della varietà « Rostrato » soprattutto ai fini della sua utilizzazione quale fornitrice di germoplasma nella produzione di ibridi di mais italiani o italo-americani. Le ricerche condotte secondo la più rigorosa metodologia e i concetti esposti dimostrano nel candidato un'ottima conoscenza dell'argomento e una buona preparazione genetica. Il lavoro potrebbe essere preso a modello per lo studio delle numerosissime varietà locali da assumere come fonte di germoplasma per l'allevamento maidicolo italiano ».

In genere tali ceppi, se pure normalmente deficienti in taluna delle caratteristiche agronomiche, sono apportatori agli ibridi di ottime qualità, soprattutto relative alla potenzialità produttiva. Gli ibridi di costituzione americana conseguentemente hanno potuto imporsi nelle zone italiane più favorevoli alla coltura del mais nella pianura irrigua ed asciutta dell'Italia settentrionale.

Un'appropriata tecnica colturale, raccomandata dalla Stazione sperimentale di Maiscoltura ha inoltre reso possibile l'estensione dell'area di redditizia coltura degli ibridi precoci nelle zone aride e semiaride del centro sud.

I favorevoli risultati raggiunti non ci dànno però la possibilità di concludere che gli ibridi dentati USA non siano passibili di superamento in seguito alla costituzione d'ibridi tra ceppi autofecondati italiani o tra ceppi italiani e stranieri.

La base comune delle due principali teorie sull'eterosi zigotica ci permette di affermare infatti che tra razze d'origine notevolmente diversa, tratte da ceppi distanti tra loro geneticamente e geograficamente per una separazione di molti secoli, necessariamente si dovrebbe sviluppare un alto grado d'eterosi, in quanto tali ceppi dovrebbero possedere un'altissima attitudine alla combinazione in conseguenza della differenza gametica (ipotesi di Shull sulla stimolazione fisiologica) o con altissima probabilità dovrebbero essere dotate di caratteri dominanti diversi ed interagenti (ipotesi di Bruce-Keeble e Pellew, 1910 e di Jones, 1917).

I risultati colturali nei campi sperimentali della Stazione sperimentale di Maiscoltura, in applicazione di tale tecnica, dimostrano che la strada intrapresa è proficua di ottimi risultati, specie per quanto riguarda gli incroci « flint » per « dent ».

La costituzione di tali nuovi ibridi viene ad ovviare inoltre agli inconvenienti lamentati negli anni scorsi, se pure eccessivamente, dagli agricoltori italiani: e precisamente:

1) La preferenza più o meno giustificata degli agricoltori italiani avvezzi da secoli a produrre partite di sementi vitree utilizzabili per l'alimentazione umana.

2) La suscettibilità specialmente nelle zone freddo-umide agli attacchi micetici delle cariossidi, quando per fatti meteorici non sia possibile la raccolta di spighe perfettamente mature e secche. Tali infezioni micetiche, come è noto, sono favorite dalla struttura farinoso-dentata della cariosside facilmente avariabile da traumi, in contrapposto alla notevole resistenza opposta dalla dura granella vitrea o semivitrea, resistente praticamente, eccetto che ad un alto tenore di umidità, alla manualità del raccolto e alle conseguenti possibilità di rottura e successiva infezione.

3) Il danneggiamento soprattutto delle spighe da parte della piralide (*Pyrausta nubilalis*) e specialmente della nottua (*Sesamia cretica*).

È noto infatti che, mentre la robustezza dello stocco degli ibridi dentati oppone forte resistenza agli attacchi della piralide e al successivo stroncamento, altra volta frequentissimo tra le varietà vitree, le stesse varietà sono invece particolarmente suscettibili agli attacchi della nottua che colpisce specialmente la spiga, il peduncolo ed il tutolo determinando il più rapido essiccamento e raggrinzimento delle cariossidi, ed ancora, insinuandosi tra le brattee e la granella, provoca un forte deterioramento delle spighe, traendo seco l'attacco di miceti all'amido non più protetto dall'epicarpo. Tale inconveniente si verifica invece in minor percentuale sulle varietà vitree, la cui dura composizione oppone forte resistenza sia all'attacco della nottua che a quello dei miceti sulla cariosside scalfita.

Un ulteriore vantaggio derivabile dalle linee tratte da varietà nazionali agli ibridi sarebbe quello di determinare un allungamento ed un irrobustimento delle brattee, che sarebbero pertanto in grado di proteggere l'apice della spiga dalle ingiurie d'ordine entomologico e soprattutto micetico che, come è noto, determinano alterazioni della granella con conseguente riduzioni della produzione del 5-10 %.

In seguito alle considerazioni suesposte appare evidente l'opportunità o, meglio, la necessità di riportare la massima attenzione sulle varietà italiane, non già come razze produttive da contrapporsi alle razze sintetiche, ma come fonti nazionali di germoplasma per particolari scopi di « breeding ».

Esiste in Italia un numero estremamente elevato di varietà, la maggior parte vitree o semivitree e d'importanza locale, molte delle quali non si distinguono tra loro se non per gli appellativi.

La descrizione di tali varietà è disseminata in un considerevole numero di pubblicazioni di autori diversi.

Necessita pertanto un lavoro di controllo e d'unificazione che porti ad una descrizione sistematica delle varietà italiane.

Non ci sembrano però sufficienti, in questo periodo, gli schemi descrittivi degli autori che precedentemente hanno discusso l'argomento della descrizione varietale e che prescindono pressochè completamente da considerazioni fisiologiche, ecologiche e genetiche, limitandosi a una descrizione morfologica più o meno approfondita, poichè le medesime varietà si possono comportare diversamente a seconda degli ambienti e soprattutto a seconda delle condizioni colturali.

Poichè la scarsità di mezzi non permette un programma di controllo e di studio delle varietà su scala nazionale da parte dei singoli sperimentatori, proponiamo di tener presente per la descrizione delle varietà nei

rapporti con l'ambiente ecologico lo schema proposto da Fenaroli (11) per l'osservazione in campi biogeografici degli ibridi a diversi cicli vegetativi.

Le esperienze compiute a Bergamo ed esposte nelle pagine che seguono dimostrano infatti che si possono trarre considerazioni di notevolissima portata dall'osservazione delle variazioni biologiche varietali in relazione alle mutanti condizioni meteoriche corrispondenti alle diverse epoche di semina, anche se effettuate in un solo ambiente.

Tali dati potranno essere poi complementati e suffragati dalle osservazioni sulle colture nelle varie zone ecologiche particolari, i cui problemi sono sotto studio.

Un'altra deficienza è costituita, a nostro avviso, dalla mancanza di studi sulle attitudini alla combinazione delle varietà.

Sia che l'attitudine alla combinazione sia ereditaria e determinata fin dalle prime generazioni d'incrocio, sia che essa sia determinata dalla diversità genetica dei ceppi, in ogni caso è essenziale che siano determinate, per ogni varietà, le caratteristiche di dominanza dei caratteri e l'attitudine a conferire produttività agli incroci.

Per un programma poi d'incroci « flint » × « dent » è necessario, a nostro avviso, che per guadagnare tempo, contemporaneamente all'inizio della selezione si compiano e si sperimentino in campi d'incroci gli ibridi costituiti da linee di costituzione USA × varietà italiane, così da iniziare per tempo, ancor prima dell'inizio della selezione, le prove sulla « combining ability » tra le varietà (e attendibilmente dei ceppi che ne derivano) e le numerose linee U.S.A.

Si potrà così prevedere l'attitudine delle varietà a fornire linee d'un certo valore, delle quali si potranno determinare, seppure con una certa approssimazione, le probabili caratteristiche in incrocio. È noto infatti che da una varietà possono essere selezionate linee autofecondate che ben poco conservano delle caratteristiche varietali, ma si tratta di casi sporadici in un gran numero di linee che invece conservano delle varietà buon numero di caratteristiche.

Il conoscere per quali dei caratteri mono- o polifattoriali, e per questi ultimi in quale misura, si effettui la trasmissione agli incroci da parte dei biotipi della popolazione, darà, più che un aiuto, un'effettiva guida per la selezione.

È, per concludere, il momento di procedere ad un rapidissimo ed intensissimo « early testing »: nelle nostre varietà c'è un numero infinito di genotipi, di combinazioni, cioè, dei caratteri genetici presenti nelle varietà, che possono essere utilizzati per risolvere le difficoltà di un incremento della produzione maidicola italiana.

Il granoturco "Rostrato"

La diffusione delle varietà « rostrate » in Europa, e in particolare in Italia, è assai limitata.

Nella bibliografia botanica sul mais, tali varietà non compaiono sino al 1842, anno nel quale il Bonafous (3) pubblicò la revisione della classificazione (2) da lui precedentemente formulata.

Neppure in tale occasione il Bonafous, che pure aveva aggiunto una nuova specie alle cinque precedentemente proposte appunto per raggruppare le varietà « rostrate », fece cenno dell'esistenza in Italia di tali tipi di mais.

In seguito, una breve e vaga descrizione del mais « rostrato » comparve presso Werner (35) che nel 1885 ne segnalò la sporadica coltivazione in Spagna, in Francia e in Italia.

Accenni alla coltivazione nel Veneto di « rostrati » bianchi comparvero in seguito per opera di vari autori.

La prima segnalazione italiana della coltivazione di un « rostrato » a cariossidi giallo-arancione va invece attribuita a Venino (32) che nel 1916, in occasione del concorso a premi tra i coltivatori di granoturco indetto dal Consorzio agrario cooperativo bergamasco presentò la varietà da lui controllata in comparazione con le altre varietà locali, e successivamente, nella citata pubblicazione, ne diede un'accurata descrizione, esprimendo il parere finale che tale varietà o, meglio, tali varietà (già da allora il Venino aveva notato l'esistenza di due biotipi « rostrati ») erano meritevoli di un più accurato studio e di miglioramento.

Una successiva descrizione del « Rostrato » è dovuta allo Zapparoli (33) che nel 1926 diede notizia della diffusione nel Bergamasco di tale varietà, che egli da alcuni anni aveva posto in selezione.

Tale descrizione fu in seguito integralmente riportata da Succi (30) nella sua opera sul mais, pubblicata nel 1931.

Una successiva nota dello Zapparoli (34) dava notizia, nel 1939, dei primi risultati della selezione in tale varietà.

Notizie sulla diffusione e sulla produttività della varietà in vari ambienti tra il 1938 ed il 1943 possono essere tratte dalle relazioni dei concorsi annuali per le più alte produttività maidicole indetti dalla Cassa di Risparmio delle provincie lombarde.

Un primo studio comparato delle diverse varietà « rostrate », nell'ambito di un più vasto programma di controllo delle varietà venete, fu effettuato nel 1943-1944 da Maliani (21) che nel 1946 pubblicò i primi risultati di tale sua ricerca.

Il « Rostrato » fu segnalato per la prima volta nel 1916 come esistente nelle colture della piana bergamasca, localizzato a Comunnuovo e comuni adiacenti, nella zona di Verdello.

Di qui, e specialmente dalle due aziende principali del signor A. Bordoni e della Cooperativa Probi Contadini, secondo lo Zapparoli (l. c.), partì quasi tutta la semente che le istituzioni agrarie e i privati sono andati diffondendo qua e là per la provincia ed in altre parti della pianura pedemontana irrigua.

Però ben presto la coltura del « Rostrato », che in un primo tempo aveva attratto le simpatie degli agricoltori, sia per le buone doti di produttività che per la novità della forma delle cariossidi, venne via via riducendosi, sotto l'incalzare, in un primo tempo, delle varietà selezionate e sintetiche costituite dalla Stazione di Maiscoltura, e, in un secondo tempo, per la progressiva diffusione degli ibridi a quattro vie di costituzione americana.

Tuttavia in questi ultimi anni, scomparsi pressochè completamente, per imbastardimento dovuto a vicinismo con varietà dentate e vitree, i ceppi del centro originario di Comunnuovo, la varietà, sotto nomi locali diversi, permane tuttora in coltura in alcuni centri secondari di coltivazione dislocati a grandi distanze tra loro nell'Italia settentrionale.

In ognuna di tali località gli agricoltori, traendo profitto dalla straordinaria variabilità dei caratteri della varietà originaria, hanno avuto modo di scegliere i ceppi più adatti alle loro necessità, così che i tipi provenienti dalle diverse zone di coltura possono presentare, in un campo di confronto, caratteristiche differenziali che però non riescono a dissimularne l'origine comune.

Abbiamo dunque potuto accertare che il « Rostrato » esiste tuttora in centri di coltivazione dislocati nelle provincie di Cuneo, Novara, Trento, Bolzano, Belluno e Trieste.

Appunto nella prima delle provincie menzionate, e precisamente nell'alta pianura cuneese, durante le ripetute visite ad aziende dell'Ospedale Civile di S. Croce, Cuneo, abbiamo potuto notare nel 1951 ed ulteriormente osservare nel 1952 le rigogliose colture del « Rostrato ».

Risalendo nelle cronache colturali fu possibile apprendere che le sementi originarie della varietà erano pervenute nel Cuneese da Bergamo, donde il marchese Terzi nel 1926 aveva inviato un po' di « seme » al conte Ferraris di Spinetta di Cuneo, dalla cui azienda la varietà si diffuse poi nei comuni viciniori.

In quest'ultimi due anni anche nell'alto Cuneense, come pure negli altri centri colturali superstiti, l'area di coltivazione del « Rostrato » sta subendo il processo di contrazione che già si era manifestato nel Berga-



Variazione di forma di spighe della cv. « Rostrato bergamasco »

1. – Spiga caratteristica. 2. – Spiga con evidente contaminazione da « Dentato ». 3. – Spiga con cariosside estremamente vitrea, tipo « Pisingallo ». (Grandezza 2/3 della naturale).

masco, specie presso i migliori agricoltori che, per le stesse ragioni per le quali in altri tempi l'avevano adottato (il raggiungimento di una produttività superiore a quella delle varietà esistenti in coltura) ora l'abbandonano sostituendogli gli ibridi.

Nonostante l'inevitabilità di una riduzione e forse della scomparsa del « Rostrato » come varietà colturale fosse a noi ben presente, abbiamo ritenuto opportuno dedicare alla varietà stessa un particolare studio ecologico e genetico, in considerazione di talune ottime caratteristiche morfobiologiche, che pensiamo rendano il « Rostrato » un'interessantissima fonte potenziale di germoplasma per la costituzione di nuovi ibridi dotati d'alta produttività e di speciali attitudini di adattamento alle caratteristiche ecologiche di talune particolari zone italiane.

Tale studio è stato da noi condotto secondo le seguenti direttive principali:

1) Controllo delle speciali attitudini d'adattamento del « Rostrato » alle zone ecologiche, dove esso permane in coltura, e osservazioni sulle caratteristiche morfologiche e biologiche determinanti l'adattamento.

2) Osservazione sulle caratteristiche biometriche, biologiche e descrittive principali tenendo conto degli schemi proposti da Scossiroli (26-27).

Tale programma è stato svolto prendendo in considerazione rilievi eseguiti pianta per pianta e in seguito elaborando statisticamente i risultati.

A tali rilievi, eseguiti su piante in coltura irrigua, è sembrato opportuno aggiungere almeno per le caratteristiche morfo-biologiche più direttamente influenzabili, i corrispondenti dati rilevati in coltura asciutta.

3) Rilievo delle caratteristiche fenologiche e biologiche principali del « Rostrato » in confronto con quelle delle principali varietà elette in coltura asciutta.

Sono state prese in considerazione le seguenti varietà: « Rostrato », « Cinquantino Sturm », « Sacra Famiglia », « Barbina Tortonese » « Marano », « Isola Basso », « Nostrano dell'Isola », « Wisconsin 7 », « Scagliolo 23 A », « Silvermine ».

4) Controllo delle variazioni morfologiche e biologiche verificatesi nella varietà in conseguenza della diversa epoca di semina.

Tale programma è stato svolto tenendo presente il metodo applicato da Fenaroli (12).

Sono state tratte conclusioni ponendo in relazione i rilievi con i dati giornalieri termo-pluviometrici.

5) Considerazioni sulle caratteristiche fenotipiche e genotipiche della varietà in previsione dell'utilizzazione della stessa quale fonte di materiale genetico per la formazione di nuove linee isogeniche e per la

costituzione d'ibridi a quattro vie o di varietà sintetiche con speciale adattamento alle difficoltà delle zone per le quali il « Rostrato » ha dimostrato una elettività colturale.

I risultati dei rilievi e della sperimentazione, nonchè le considerazioni che è stato possibile trarne, sono riportati in questo lavoro suddivisi come segue:

1) Classificazione botanica e filogenetica.

2) Descrizione del « Rostrato » e confronto con altre varietà a fecondazione libera.

3) Considerazioni sulle relazioni tra ciclo biologico e caratteristiche biometriche e le variazioni climatiche nell'ambiente del centro primario di diffusione della varietà.

4) Diffusione ed adattamento nei centri di coltivazione secondari.

5) Considerazioni sulla variabilità delle caratteristiche morfo-biologiche del « Rostrato » e sulla potenzialità della varietà quale fonte di germoplasma.

La classificazione botanica

La questione dell'attribuzione tassonomica dei mais « rostrati », sorta appena successivamente alla prima classificazione del Bonafous (2-3), risolta da tale autore con l'assunzione di tale tipo a sesta specie del gen. *Zea*, è stata a lungo dibattuta dai botanici che si occuparono della tassonomia del granoturco, e non è stata ancora inconfutabilmente risolta. Il Bonafous infatti aveva suddiviso i tipi a lui noti del gen. *Zea* nelle seguenti sei specie:

1) *Zea mays* L., *Mays zea* D.C.: foliis integerrimis
2) *Z. caragua* Molin: foliis subserratis
3) ***Z. rostrata*** Bonafous
4) *Z. hirta* Bonafous: foliis hirtis
5) *Z. cryptosperma* Bonafous: semen inclusum glumis
6) *Z. erythrolepis* Bonafous: glumis rubris, seminibus compressis

Tale classificazione è stata accettata e confermata da Heuzé (16) e da Poggi (25), mentre Berti-Pichat (1) la accettava parzialmente, considerando il mais « Rostrato » come una sottospecie di *Z. mays*.

Successivamente il Körnicke (18) modificò la classificazione del mais, non facendo, come i precedenti autori, distinzione di specie, ma solo di sottospecie e varietà.

Nella sua classificazione i tipi già raggruppati dal Bonafous furono diversamente distribuiti:

1) *Z. mays excellens* Al.: mais di tipo eccezionali e poco importanti
2) *Z. saccharata* Kke.: tipi zuccherini della *Z. mays* del Bonafous
3) *Z. dentiformis* Kke.: tipi dentati della *Z. mays* del Bonafous

4) *Z. microsperma* Kke.: tipi a cariosside piccola della *Z. mays* del Bonafous e della *Z. caragua* Molin.

5) *Z. vulgaris* Kke.: tipi normali della *Z. mays* del Bonafous, della *Z. hirta* Bonafous e della *Z. erythrolepis* Bonafous

In particolare, nella *Z. mays excellens* Al. sono distinti dal Körnicke:

1) *a* var. *tunicata*
   b » *involuta*
2) *a* » *macrosperma*
   b » *cuzcoensis*
   c » *mirabilis*
3) *a* » ***rostrata***
   b » *acuminata*
   c » *pungens*

Lo Sturtevant (29) ed il Kuleshov (19-20) suddivisero a loro volta il mais in otto gruppi principali, sulla base della struttura e della consistenza della granella e delle caratteristiche morfologiche e biologiche correlate:

1) *Z. mays tunicata*
2) *Z.* » *everta*
3) *Z.* » *indurata*
4) *Z.* » *indentata*
5) *Z.* » *amylacea*
6) *Z.* » *saccharata*
7) *Z.* » *amyleosaccharata*
8) *Z.* » *ceratina*

Secondo tale classificazione, il mais « Rostrato » rientra pertanto nel gruppo *Z. mays indurata.*

Il Succi (30), non considerando adeguate dal punto di vista botanico la classificazione del Bonafous, nè da quello agronomico ed applicativo, almeno nell'ambiente maidicolo europeo, caratterizzato da numerosissime varietà vitree, la classificazione dello Sturtevant, proposta sulla base d'uno studio effettuato sulle varietà americane, prevalentemente dentate o farinose, adottò una classificazione intermedia:

1) *Z. mays vulgaris*
2) *Z.* » *saccharata*
3) *Z.* » *dentiformis*
4) *Z.* » ***rostrata***
5) *Z.* » *cryptosperma*

nella quale la *Z. mays rostrata* è poi suddivisa in:

a) seminibus albis
b) seminibus flavis
c) seminibus rubris

Un'ultima classificazione, basata su rilievi varietali, fitogeografici, studi genetici, reperti archeologici e storici ci è possibile trarre e proporre dalle opere di Mangelsdorf e Reeves (17) e di Kuleshov (18):

1) Mais puri:

Z. mays tunicata antiqua
Z. » *everta andeana*
Z. » *indurata andeana*
Z. » *amylacea andeana* e *Z. amylacea mexicana*
Z. » *amyleosaccharata*

2) Mais tripsacoidi:

Z. mays tunicata
Z. » *everta mexicana*
Z. » *indurata tropicalis* e *Z. indurata americana* (USA)
Z. » *indentata mexicana* e *Z. indentata americana* (USA)
Z. » *amylacea americana* (USA)
Z. » *saccharata mexicana* e *Z. saccharata americana* (USA)

Tale classificazione è poi notevolmente complicata dall'intervento di numerosissimi incroci intervarietali.

Sulla base dei rilievi riportati possiamo pertanto riassumere le denominazioni delle varietà locali e le posizioni tassonomiche attribuite dai vari autori, e attribuire finalmente alla varietà, attenendoci alla classificazione filogenetica-fitogeografica, proposta da Mangelsdorf e Reeves, la definizione sistematica che le considerazioni esposte in un prossimo paragrafo ci inducono a formulare.

Zea mays cultivar « Rostrato rosso »

Nomi volgari: « Rostrato bergamasco » (Cuneo, Bergamo)
« Spinoso Nostrano » (Bolzano)
« Sponcio » (Belluno)
« Spino » (Brescia)
« Rampino » o « Rampinello » (Bergamo)
« Rostrato d'Ala » (Trento)
« Rostrato giallo » (Bergamo, Novara, Trieste)
« Dente di Cane » (Racconigi, Saluzzo, Novara)
« Piemontese del Pugno » (Racconigi, Saluzzo)
« Rostrato di Villa Falletto » (Cuneo)

Sin.: *Zea rostrata* Bonafous (Bonafous, Heuzé, Poggi)
Z. mays L. var. *rostrata* (Berti-Pichat)
Z. » *rostrata* seminibus rubris (Succi)
Z. » L. *indurata* (Sturtevant)
Z. » L. *rostrata* Bonaf. var. *pyroceras* Metzg. (Harz)
Z. » *excellens* Al. var. *rostrata* Bonaf. (Körnicke)

L.h. in F_n (*Z.* » *everta andeana* × *Z. mays indurata tropicalis* × *Z. mays indentata americana*).

Descrizione della varietà

Come la maggior parte delle varietà a fecondazione libera anche il « Rostrato » non può essere considerato un biotipo unico, ma un insieme di biotipi in disordinata variazione, che per gli svariati incroci presentano caratteristiche morfo-biologiche grandemente varianti da un soggetto all'altro, rimanendo costante la principale caratteristica varietale, costituita prevalentemente, in questo caso, dalla presenza sulla corona, in corrispondenza dell'antica inserzione dello stilo sull'ovario, di una punta conica rivolta verso l'apice della spiga: il rostro.

Anche questo carattere però può essere presente con notevoli variazioni di sviluppo o essere accompagnato da una più o meno intensa macchia opaca sulla corona della cariosside immediatamente dietro il rostro.

In taluni casi, quando si sia verificata una contaminazione da « dentato », in corrispondenza della macchia si riscontra un approfondimento a fossetta, a volte assumente l'aspetto di una leggera indentatura.

Tra i caratteri più variabili possiamo ricordare tutti quelli d'importanza agronomica: altezza della pianta, altezza della spiga, numero, lunghezza e larghezza delle foglie, diametro del culmo, ampiezza dell'apparato radicale caratteri della spiga, della granella e del pennacchio e, in fine, lunghezza dei vari sottoperiodi del ciclo vegetativo.

Riservandoci di riprendere in un successivo paragrafo l'argomento della variabilità, procediamo ora a descrivere il tipo intermedio di « Rostrato », presentante cioè caratteristiche varianti entro limiti più ristretti, ottenuto mediante cariossidi tratte da spighe scelte mediante selezione massale in una coltura a Villa Falletto, in provincia di Cuneo.

Prima di procedere però alla descrizione della varietà secondo lo schema proposto da Scossiroli (l. c.) riportando in una tabella i dati biometrici e descrittivi di carattere sia agronomico che tassonomico, riteniamo opportuno dare un quadro riassuntivo dell'aspetto del « Rostrato », che serva da introduzione e soprattutto da collegamento tra i nudi e troppo isolati dati biometrici elencati.

Le piante robuste e dall'ampio fogliame conferiscono alle colture di « Rostrato » insieme ad una notevole attitudine alla produzione un caratteristico aspetto lussureggiante che bene appaga l'occhio dell'osservatore.

Le piante sono infatti ben radicate, con steli robusti e soprattutto elastici, dotate di un apparato radicale ricchissimo, seppure non eccessivamente espanso, almeno in confronto ad alcuni ibridi attualmente in uso.

Il fogliame è ampio, di colore scuro; le singole foglie possono raggiungere dimensioni assolutamente non comuni nelle varietà vitree a fecondazione libera.

La durata del ciclo vegetativo è molto simile a quella dello « Scagliolo 23 A ».

La spiga è inserita piuttosto in alto, a circa m 1,20 di altezza, con variazioni cospicue da pianta a pianta.

Il peduncolo breve, piuttosto sottile, fa si che la spiga a maturità si reclini verso terra.

Le brattee numerose ed estremamente compatte proteggono eccellentemente le spighe dalla *Sesamia* e dagli attacchi fungini.

La forma caratteristica della spiga è la subconica, con la base leggermente rigonfia e l'apice appuntito, completamente coperto da cariossidi di forma regolare.

Si possono però facilmente osservare spighe di forma tendente alla cilindrica, più lunghe solitamente delle normali ed il più delle volte coperte da granelli presentanti sulla corona, in corrispondenza della base dorsale del rostro, una caratteristica macchia decolorata di amido farinoso.

Il tutolo, che nei ceppi originali era caratteristicametne bianco, è tuttora per lo più tale nelle spighe di forma normale.

Vi è però attualmente, certo in conseguenza dell'estendersi della coltura dei « dentati » una notevole percentuale di piante a tutolo rosso, nella maggior parte dei casi in relazione a spighe di maggior lunghezza.

I ranghi sono prevalentemente diritti o solo lievemente ondulati, destrorsi.

Le cariossidi sono profonde, compresse in senso antero-posteriore, caratterizzate dalla presenza di un grosso rostro ripiegato verso l'apice della spiga.

Il colore delle cariossidi, di cui non è stato possibile reperire l'equivalente nella « Horticultural colour chart » (4), può essere definito rosso-aranciato, con variazioni sino al giallo ed al rosso porpora o al bruno.

La colorazione della granella è determinata dalla coesistenza del colore giallo dell'endosperma, giallo-arancio dello strato aleuronico e rosso-bruno dell'epicarpo.

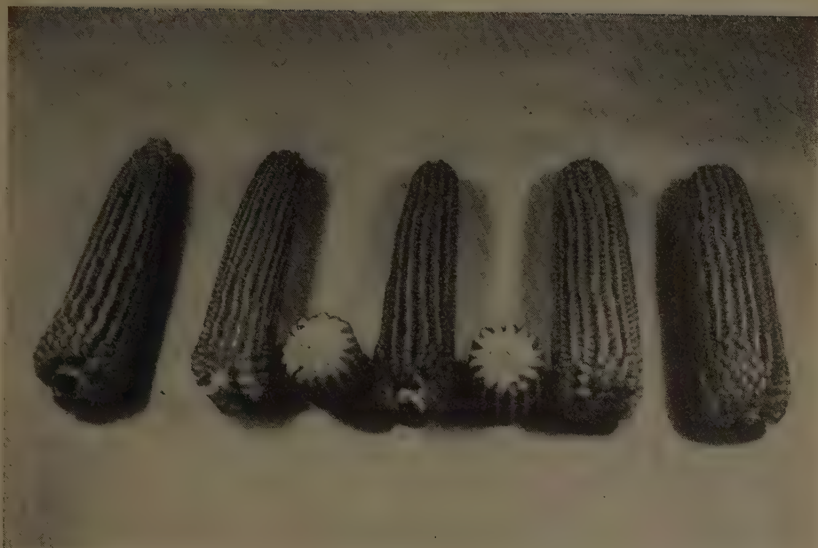
La maggior parte delle variazioni del colore sono dovute a una colorazione chiara dell'epicarpo.

Una particolare caratteristica della varietà è la facilissima sgranabilità delle spighe di « Rostrato » anche a percentuali discrete d'umidità.

Tale carattere è più spiccato nelle spighe a tutolo bianco.

Il pennacchio infine è grande, copiosamente ramificato e ricchissimo di polline.

I rilievi biometrici sono stati eseguiti nel comune di Curno (provincia di Bergamo), nell'azienda già di proprietà della Stazione sperimentale di Maiscoltura.





FIGG. 1 e 2. – Variazioni della forma di spighe di « Rostrato ».



FIG. 3. – Spighe di « Rostrato » di forma caratteristica.

Le coordinate geografiche sono: 45°41′ N; 9°37′ E Greenwich.

L'altitudine: 240 m s.l.m.

I dati riguardanti le precipitazioni e le temperature medie giornaliere sono riportati in apposito diagramma.

Il terreno è alluvionale antico, uniforme, argilloso-siliceo, povero di humus, quasi privo di calcare, di medio impasto, fine, permeabile.

In stato di siccità indurisce molto e si fessura rapidamente.

Lo strato coltivabile ha una potenza di circa 40 cm e poggia su un sottosuolo alluvionale ciottoloso.

La fertilità è mediocre, anche per le ripetute coltivazioni a mais.

Le analisi chimiche del terreno hanno dato i seguenti risultati:

Anidride fosforica	1,2 ‰
Ossido di potassio	—
Azoto totale	1,12 ‰
Calcare	tracce
pH	6,6

I dati surriportati si intendono riferiti ai composti solubili in acidi forti a caldo.

Le osservazioni sono state effettuate all'epoca della fioritura su una coltivazione irrigua ad investimento di 3 piante per mq, seminata a cm 40 sulla fila in file distanti 83 cm.

La semina fu effettuata il giorno 1.V.1952; l'emergenza ebbe luogo l'11.V.1952.



FIG. 4. – Spighe di « Rostrato » varianti nella forma e nell'aspetto della cariosside. La spiga di sinistra mostra evidenti macchie decolorate alla base del rostro.

Per l'andamento climatico abbastanza piovoso fu necessaria una sola irrigazione, il 2 luglio, durante un periodo di eccezionali calori e siccità.

Nell'esecuzione dei rilievi ogni pianta è stata considerata come un individuo distinto.

Le osservazioni per pianta sono poi state elaborate statisticamente * così che per la maggior parte dei caratteri ci è possibile riferire:

Valore medio - errore standard - deviazione standard - coefficiente di variabilità in % della media.

Per la determinazione del numero delle foglie e del numero reale dei nodi abbiamo applicato il metodo descritto da Nozzolini (24).

Tale metodo, che ha richiesto la rescissione dell'apice della quinta e decima foglia a partire dalla base della pianta, prima che le foglie inferiori si disseccassero, ha reso possibile la ripresa del conteggio delle foglie all'epoca del pieno sviluppo iniziando dalla decima foglia facilmente riconoscibile.

Per le analisi chimiche delle cariossidi sono stati applicati il metodo Kjeldahl per la determinazione della percentuale in proteina greggia ed il metodo Soxlet per quella dei grassi greggi.

Nella determinazione della resa delle cariossidi alla macinazione sono stati usati i metodi descritti da Conti (7).

* Cogliamo l'occasione per ringraziare i colleghi dott. V. Nozzolini, cui è dovuta l'elaborazione statistica dei dati, e dott. P. Feresini, che ha compiuto l'analisi chimica e merceologica delle cariossidi.

TABELLA I. - Dati descrittivi e biometrici della cultivar "Rostrato rosso"

(in coltura irrigua)

Carattere considerato	Valore medio	Deviazione standard	Coefficiente di variazione in % della media
Apparato radicale	robusto		
Culmo			
Grossezza del culmo in mm	20,0 ± 0,54	1,70	8,50
Altezza della pianta in cm	217 ± 3,97	21,75	10,04
Numero internodi:			
totale	18,5 ± 0,26	1,41	7,62
sotterranei	6,8 ± 0,12	0,68	10,03
Altezza della inserzione della spiga superiore in cm	121 ± 4.78	26,17	21,65
Nodo reale di inserzione della spiga superiore	13,9 ± 0,23	1,24	8,93
Presenza e numero dei polloni	assenti		
Colore del culmo	verde-rossastro ai nodi		
Foglie			
Numero delle foglie	19,5 ± 0,26	1,41	7,23
Lunghezza della foglia inserita con la spiga superiore in cm	106,9 ± 2,58	26,46	24,75
Larghezza della foglia	11,12 ± 0,14	1,39	12,51
Indice di Montgomery	891,55		
Portamento delle foglie	patenti		
Colore delle foglie	verde scuro		
Infiorescenza maschile			
Lunghezza totale del pennacchio dall'inserzione dell'ultima foglia in cm	58,8 ± 2,71	6,06	10,31
Lunghezza della parte fertile in cm	39,7 ± 1,41	4,22	10,64
Distanza dell'inserzione della prima ramificazione della base dalla foglia superiore in cm	18,2 ± 1,88	4,21	23,13
Lunghezza della porzione portante ramificazioni secondarie in cm	18,8 ± 1,08	3,23	17,20
Numero medio delle ramificazioni secondarie	28,6 ± 1,38	4,13	14,46
Colore delle antere	rosse		
Numero dei giorni dall'emergenza all'emissione delle antere	58 ± 0,43	2,33	4,00
Infiorescenza femminile			
Lunghezza del peduncolo	breve		
Grossezza del peduncolo	sottile		
Lunghezza delle brattee in confronto alle spighe	poco più lunghe		
Tipo delle brattee	serrate		
Colore degli stimmi	rosso		
Numero dei giorni dall'emergenza all'emissione degli stimmi	61 ± 0,69	3,79	6,17
Spiga			
Numero delle spighe per pianta	1,21		

TABELLA I (continuaz.). - **Dati descrittivi e biometrici della cultivar "Rostrato rosso"**

(in coltura irrigua)

Carattere considerato	Valore medio	Deviazione standard	Coefficiente di variazione in % della media
Portamento della spiga:			
verde	eretta		
matura	patente		
Lunghezza della spiga (escluso il peduncolo) in cm	22,4 ± 0,31	2,18	9,72
Diametri della spiga:			
ad un terzo dalla base	4,86 ± 0,04	0,30	6,26
ad un terzo dall'apice	4,31 ± 0,05	0,33	7,59
diametro medio	4,58 ± 0,04	0,30	6,62
Indice di rastremazione	99,93		
Forma della spiga	regolare in maggior parte, o cilindrica		
Terminazione prossimale della spiga	base dilatata e tronca		
Terminazione distale della spiga	apice attenuato arrotondato o appuntito		
Numero dei giorni dall'emergenza alla maturazione della spiga			
Numero dei ranghi	16-18 ± 0,25	1,77	10,41
Direzione dei ranghi	diritti 68 %	destrorsi 32 %	
Numero cariossidi per rango	48,5 ± 0,61	4,28	8,83
Solchi tra i ranghi	inesistenti		
Peso medio della spiga in gr	256,0 ± 0,16	1,14	0,45
Peso granella in gr	214,0 ± 0,13	0,89	0,42
Percentuale di granella rispetto al peso della spiga	83,3 ± 0,38	2,71	3,25
Tutolo			
Diametri del tutolo in cm:			
ad un terzo dalla base	2,88 ± 0,04	0,31	10,88
ad un terzo dall'apice	2,42 ± 0,04	0,30	12,50
diametro medio	2,65 ± 0,04	0,29	11,02
Indice di rastremazione	99,98		
Peso medio del tutolo in gr	42,7 ± 1,47	10,4	24,36
Grossezza del tutolo rispetto la spiga (indice di grossezza)	1,74 ± 0,02	0,12	6,95
Colore del tutolo	bianco 80 %	vinoso 20 %	
Cariossidi			
Dimensioni delle cariossidi della parte mediana della spiga (in mm):			
larghezza	11,4 ± 0,08	0,79	6,91
larghezza	7,5 ± 0,16	1,61	21,50
spessore	4,5 ± 0,06	0,58	12,83
Peso medio di 100 cariossidi in gr	28,9 ± 0,56	3,94	55,23
Struttura ed aspetto della terminazione delle cariossidi	« Rostrato »		
Sviluppo di punta sull'apice della cariosside	punta notevole		
Colore delle cariossidi sulla spiga:			
normale	rosso aranciato scuro		
variabile	giallo fino a rosso sangue		

Altri caratteri considerati

Resistenza allo stroncamento	buona
Resistenza all'allettamento	media fino all'emissione dei palchi radicali superiori; ottima in seguito
Resistenza al carbone	normale
Resistenza al nanosmo non ereditario	buona
Resistenza ai funghi determinanti il marciume delle radici	buona
Resistenza ai funghi determinanti il marciume della spiga	ottima
Resistenza alla piralide	buona
Resistenza alla sesamia	ottima
Resistenza alla siccità	mediocre

Caratteristiche chimiche della cariosside

Umidità %	16,1
Proteina greggia	9,70 % sul secco
Grassi greggi	4,95 % » »
Ceneri	1,95 % » »
Inazotati	83,40 % » »

Resa alla macinazione di cariossidi

Fioretto	59,0 %
Farinetta	6,3 %
Nostrana	15,8 %
Crusche	18,9 %

Confronto tra caratteristiche biometriche del «Rostrato» e delle varietà elette italiane più diffuse

Per meglio inquadrare la descrizione della varietà in esame, abbiamo ritenuto opportuno, come abbiamo accennato in un precedente paragrafo, effettuare sulle più note varietà a fecondazione libera coltivate in Italia osservazioni sui caratteri morfo-biologici più direttamente correlati con le caratteristiche di produttività e di adattamento ambientale.

Tali varietà, che elenchiamo, sono prodotte e selezionate sotto il controllo o per conto dei Consorzi agrari provinciali che ricordiamo a fianco delle singole varietà:

1) « Cinquantino Sturm » C.A.P., Vicenza
2) « Cinquantino Sacra Famiglia » C.A.P., Bergamo
3) « Barbina Tortonese » C.A.P., Alessandria
4) « Marano » C.A.P., Vicenza
5) « Isola Basso » C.A.P., Bergamo
6) « Nostrano dell'Isola » C.A.P., Bergamo
7) « Wisconsin 7 » C.A.P., Udine
8) « Scagliolo 23 A » C.A.P., Bergamo
9) « Silvermine » C.A.P., Udine

Sono stati presi in considerazione e sono riportati separatamente nelle tabelle 3 gruppi di dati, da noi rilevati in parcelle di confronto in coltura irrigua:

a) Dati fenologici
b) Dati di produzione
c) Dati morfologici correlati al ciclo vegetativo

Solo per gli ultimi di questi dati si riportano le caratteristiche statistiche di variabilità.

a) Dati fenologici

Sono stati eseguiti rilievi sui seguenti caratteri:

Diametro del culmo sotto la spiga principale
Altezza della pianta
Altezza dell'inserzione della spiga principale
Nodo reale d'inserzione della spiga principale
Numero dei nodi sotterranei
Lunghezza della foglia inserita con la spiga principale
Larghezza della foglia inserita con la spiga principale
Indice di Montgomery della foglia inserita con la spiga principale

L'evidenza dei dati della tabella II ci induce a tralasciare ogni commento, rimandando le possibili considerazioni alla fine del capitolo.

TABELLA II. - Dati descrittivi di varietà a fecondazione libera

Varietà	Diametro del culmo	Altezza della pianta	Altezza della spiga	Nodo di inserzione della spiga	Numero dei nodi sotterranei	Lunghezza della foglia inserita con la spiga	Lunghezza della foglia	Indice di Montgomery
« Rostrato »	20,0	195	96	13	7	103,40	10,40	806,5
« Cinquantino Sturm »	18,0	157	65	10	5	82,05	8,05	495,3
« Sacra Famiglia » .	13,7	154	57	10	6	72,80	7,45	406,7
« Barbina Tortonese »	21,0	151	54	10	6	88,40	9,50	629,8
« Marano »	16,7	151	66	10	6	80,30	9,15	551,0
« Isola Basso » . . .	19,7	166	78	12	6	95,6	10,85	777,9
« Nostrano dell'Isola »	20,8	181	82	12	6	99,67	10,40	777,4
« Wisconsin 7 » . . .	20,7	181	87	12	6	90,30	11,55	782,9
« Scagliolo 23 A » . .	18,5	182	101	13	6	91,20	9,20	629,2
« Silvermine » . . .	20,3	224	126	15	7	107,57	12,79	1.031,8

b) dati di produzione

Sono stati eseguiti rilievi sui seguenti caratteri:

Peso medio di una spiga
Numero medio delle spighe per pianta (espresso nella tabella in %)
Percentuale di granella rispetto al peso delle spighe
Umidità al raccolto (%)
Produzione media di granella per pianta al 15,5 % di umidità

I risultati dei controlli sono riportati nella tabella III.

Si è ritenuto opportuno riferire i dati di produttività alla spiga ed alla pianta media, invece che all'ettaro, in considerazione del fatto che le varietà sotto controllo, caratterizzate da cicli biologici e da doti di produttività diverse non avrebbero potuto essere confrontate per produzioni in qli/ha se non quando sperimentate nei giusti investimenti, d'altra parte troppo difficili a valutarsi in partenza.

I dati riferiti a pianta od a spiga hanno pertanto il valore di « produttività caratteristica varietale media di piante coltivate in determinate condizioni agroclimatiche, ad un investimento di 3 piante per mq ».

Sarà d'altra parte facile riportare ad ha le produzioni unitarie moltiplicando la produzione per pianta per 30.000.

TABELLA III. - **Dati di produzione delle varietà di mais a fecondazione libera a confronto in coltura asciutta**

Varietà	Peso medio della spiga in gr	Spighe per pianta in %	% di granella rispetto al peso delle spighe	Umidità al raccolto in %	Produzione di granella per pianta al 15,5 % umidità
« Rostrato »	168	121	82	18,3	168
« Cinquantino Sturm »	88	107	82	16,6	79
« Sacra Famiglia »	85	107	84	17,0	78
« Barbina Tortonese »	160	100	83	19,2	130
« Marano »	78	177	85	17,0	118
« Isola Basso »	158	107	82	18,2	140
« Nostrano dell'Isola »	174	103	79	18,5	142
« Wisconsin 7 »	223	87	80	18,2	157
« Scagliolo 23 A »	118	100	82	19,2	98
« Silvermine »	311	93	76	25,9	202

c) dati morfologici correlati al ciclo vegetativo

In aggiunta ai caratteri consigliati da Scossiroli (l. c.) abbiamo ritenuto opportuno considerare con particolare riguardo il « numero delle foglie ».

In ciò abbiamo seguito Kuleshov (l. c.) e Nozzolini (l. c., in corso di pubblicazione), i quali hanno posto in evidenza l'uno l'importanza del numero delle foglie in relazione alla distribuzione geografica ed all'adattamento ambientale delle razze di mais, il secondo l'importanza del carattere biometrico « numero delle foglie » nella determinazione delle classi di maturità, la stretta correlazione con la lunghezza del ciclo vegetativo, nonchè la costanza del numero delle foglie nei confronti delle variazioni termiche e delle lievi variazioni della lunghezza del giorno.

Non è forse superfluo inoltre ricordare l'importanza che il numero delle foglie caratteristico della varietà riveste nel determinare la modalità dei processi metabolici di fotosintesi, assorbimento ed assimilazione, e le conseguenze sulla produttività provocate da ogni variazione di tali processi.

Se è pure vero che le foglie inserite in corrispondenza dei nodi più bassi vengono meno gradatamente col formarsi delle radici avventizie e dell'accrescimento dei diametri trasversali del culmo, non ci sembra così trascurabile l'azione costruttiva delle foglie inferiori del primo periodo della vita della pianta, allorchè esse costituiscono la massima parte della superficie assimilante e traspirante da ignorarne il numero in considerazione del fatto che (Scossiroli, l. c.) all'epoca della fioritura esse sono inabili alla nutrizione della pianta e soprattutto della spiga.

Ci sembra infatti che ogni processo produttivo di una pianta agraria sia inscindibile dai precedenti processi formativi.

Riportiamo pertanto nella tabella IV i seguenti rilievi:

1) Numero reale delle foglie:
   a) valore medio ed errore standard
   b) deviazione standard
   c) coefficiente di variazione in % della media
2) Durata del sottoperiodo emergenza-antesi maschile in gg.
3) Rapporto « numero delle foglie » « giorni all'antesi maschile »

Abbiamo voluto considerare nei rilievi, insieme alle piante di « Rostrato » della parcella del campo di controllo-varietà, nate da seme proveniente da spighe di forma caratteristica, anche un più numeroso gruppo di 300 piante di « Rostrato » di una coltura comune, più disformi di quelle precedentemente menzionate ed in media leggermente più tardive.

I dati riportati nelle tabelle II, III e IV ci sembrano, specie se messe in relazione tra loro, già per sè stesse di notevole evidenza.

Tuttavia ci sembra opportuno sottolineare alcune delle caratteristiche morfologiche e biologiche che rendono il « Rostrato » un'ottima macchina di produzione, un magnifico laboratorio per la sintesi di materia organica.

TABELLA IV. - Dati morfologici correlati al ciclo vegetativo

Varietà	Numero reale delle foglie — Media	Numero reale delle foglie — Errore standard	Deviazione standard	Coefficiente di variabilità in % della media	Sottoperiodo emergenza–antesi ø in gg.	Rapporto « Numero foglie » gg. all'antesi ø
« Rostrato comune »	19,4	± 0,08	1,44	7,43	59	0,328
« Rostrato selezionato » . . .	18,6	± 0,18	0,98	5,3	57	0,326
« Cinquantino Sturm » . . .	14,0	± 0,19	1,05	7,5	46	0,304
« Sacra Famiglia »	14,7	± 0,24	1,30	8,8	49	0,300
« Barbina Tortonese » . . .	15,1	± 0,21	1,13	7,5	47	0,321
« Marano »	15,1	± 0,21	1,14	7,5	51	0,296
« S. Pancrazio »	16,5	± 0,23	1,27	7,7	51	0,325
« Isola Basso »	17,3	± 0,24	1,27	7,3	55	0,315
« Nostrano dell'Isola » . . .	17,4	± 0,17	0,94	5,4	55	0,316
« Wisconsin 7 »	17,5	± 0,25	1,38	7,9	54	0,324
« Scagliolo 23 A »	18,5	± 0,28	1,52	8,2	57	0,325
« Silvermine »	21,6	± 0,28	1,43	6,6	64	0,337

Ci piace innanzitutto far notare, e qui è d'uopo ,in mancanza di dati quantitativi di difficilissimo rilievo, ricorrere all'illustrazione fotografica (fig. 5) il copioso e vigoroso apparato radicale, non eccessivamente espanso in senso superficiale, ma approfondito ed esternamente ramificato, superiore a quello della maggior parte delle varietà a granella vitrea.

Il culmo robusto, i cui primi 7 nodi dànno origine ad altrettanti palchi radicali, è lievemente inferiore, in diametro, a quello di talune delle varietà di confronto, ma presenta eccellenti caratteristiche di elasticità, che gli conferiscono notevole resistenza allo stroncamento.

Possiamo ancora ricordare l'espansione dell'apparato fogliare, superiore ad ogni altra varietà, eccetto la « Silvermine » sia per il numero delle foglie che per la superficie fogliare (espressa dall'indice di Montgomery).

Ci sembra ancora opportuno far notare che il rapporto tra il numero delle foglie e quello dei giorni del sottoperiodo emergenza — antesi maschile, risulta per il « Rostrato » superiore a quello di ogni altra varietà, eccettuata sempre la « Silvermine ».

Tutte queste caratteristiche dell'apparato vegetativo, come è facile osservare confrontando i dati delle tabelle II e IV con quelli della tabella III, sfociano in altrettanto buone caratteristiche di produttività.



Fig. 5. – Apparato radicale di « Rostrato ».



Fig. 6. – Pianta di « Rostrato »: evidenti il grande pennacchio ramificato, il fogliame lussureggiante e lo stocco robusto.

La produzione per pianta è infatti decisamente superiore a quella di ogni altra varietà, salva sempre la solita eccezione costituita dalla « Silvermine ».

Un'ultima notevole caratteristica, di cui più distesamente faremo cenno in un prossimo capitolo, è poi costituita dalla bassa percentuale di umidità della granella al raccolto, che fa si che il « Rostrato », nonostante la maggiore lunghezza del periodo emergenza-fioritura, possieda all'epoca del raccolto una maturità commerciale superiore a quella dello « Scagliolo 23 A » e della « Barbina Tortonese » e anche, seppure lievemente al « Nostrano dell'Isola ».

RIASSUNTO

Le cultivar italiane di mais, pur superate in produttività dagli ibridi dentati americani, costituiscono fonti ancora pressochè inesplorate di germoplasma.

Si richiama l'attenzione sull'importanza che uno studio approfondito delle diverse cultivar, il quale tenga conto soprattutto degli aspetti bioecologici e genetici, potrebbe presentare per fornire una base di partenza ed un indirizzo al costitutore di nuovi ibridi adatti a superare le difficoltà climatiche e parassitarie di taluni ambienti maidicoli italiani.

Si presenta come esempio di studio di cultivar, quello della cv. « Rostrato bergamasco ».

I risultati dei rilievi e della sperimentazione e le ricerche bibliografiche consentono di presentare considerazioni sui seguenti argomenti:

1) classificazione botanica e filogenetica;

2) il « Rostrato » a confronto con altre cultivar a fecondazione libera;

3) relazioni tra variazioni climatiche e ciclo biologico, caratteristiche biometriche e produttività;

4) diffusione ed adattamento nei centri secondari di coltivazione;

5) origine, storia ed evoluzione della cultivar;

6) variabilità delle caratteristiche morfo-biologiche del « Rostrato » e potenzialità dello stesso quale fonte di germoplasma;

7) attitudine dei ceppi derivati dal « Rostrato » a conferire particolari caratteri in incrocio.

Nella presente prima parte dello studio vengono esposte le considerazioni circa la necessità di utilizzare le fonti nazionali di germoplasma; vengono inoltre esposte le diverse attribuzioni sistematiche della cultivar e si propone una nuova attribuzione, che tenga conto della sua origine ibrida, ed infine sono presentati i dati biometrici concernenti il « Rostrato », che è pure considerato in confronto con altre cultivar nazionali in coltura asciutta.

SUMMARY

CONTRIBUTION TO A STUDY OF THE ITALIAN VARIETIES OF MAIZE

THE ROSTRATO (*ZEA MAYS* L. CV. ROSTRATA). I.

By AURELIANO BRANDOLINI

Italian varieties of maize, although lower-yielding than hybrids, are a still unexplored source of germ-plasm which may represent a basic help for research-workers in breeding new hybrids well fitted to the different agroclimatic conditions of Italy.

As an example of such researches, an exhaustive study of the local variety Rostrato is presented.

The following items are discussed: —

(1) Taxonomical classification and phylogeny of the variety;

(2) Comparison of the Rostrato with other local o. p. varieties;

(3) Adaptation of the variety to climatic conditions in its primary area; biometry and yield;

(4) Spread and adaptation of the variety in secondary areas;

(5) Origin, history and evolution of the variety;

(6) Variability of morphological and biological characters of the Rostrato and their importance as a source of germ-plasm;

(7) Ability of Rostrato strains to give new valuable characters in cross-combinations.

In the present first part of this paper, factors bearing on the necessity for utilizing the national sources of germ-plasm are presented; in addition the various systematic attributions of the cultivar are given, and a new attribution is proposed which takes into consideration its hybrid origin; and finally the biometric data are given on Rostrato, which is also considered in comparison with the other national cultivars under dry cultivation.

Ricevuto il 14 giugno 1954.

OSSERVATORIO FITOPATOLOGICO
SEZIONE DI PATOLOGIA VEGETALE
FIRENZE

VINCENZO GRASSO

RASSEGNA DELLE SPECIE DI *CLAVICEPS* E DELLE LORO PIANTE OSPITI

Parte II *

ELENCO DELLE PIANTE OSPITI SU CUI È STATA RINVENUTA LA SOLA FORMA CONIDICA DI *CLAVICEPS*

GRAMINACEAE

Agrostis *alba* L.	Italia (89)
» *canina* L.	Italia (89)
» *pilosula*	India (256)
Apluda *aristata*	India (256-198)
Alopecurus *pratensis* L.	Italia (89)
Amphilophis *Foulkesii*	India (256)
» *insculpta*	India (256)
» *pertusa*	India (254)
Andropogon *annulatus*	India (2)
» *caricosus* var. *malicomous*	India (2)
» *gayanus* var. *bisquamulatus*	Costa d'Oro (35)
» *lividus*	India (256)
Axonus *affinis* Chase	U.S.A. (137)
Bambusa sp.	India (200)
Brachiaria *brizantha* Stapf	Sud-Africa (66)
» *distachya*	India (198)
» *ramosa*	India (198)
Brachypodium *distachyum* P. B.	Italia (89)
» *sylvaticum*	India (256)
Cenchrus *ciliaris* Fig. et De Not.	India (204-198)
» *contortus*	
» *setigerus* Wahl.	India (198)
Chrysopogon *zeilanicus*	India (256)
Cymbopogon *flexuosus*	India (256)
» *polyneuros*	India (256)
Cynodon *Dactylon*	India (253-256-198)
» *plectostachyum* Pilger	India (198)
Cynosurus *cristatus* L.	Italia (89)

* Per la parte I, vedi questi *Annali*, 1955, n. s., vol. IX, num. 1.

Deschampsia *flexuosa* Trin.	Italia (89)
Digitaria *chinensis*	India (289-198-256)
» *eriantha* Steud.	Sud-Africa (69)
» *Wallichiana*	India (256-198)
Festuca *elatior*	Sud-Africa (69)
» *rubra* L. var. *hetehophylla* Lam.	Italia (89)
Heteropogon *contortus* Beauv.	India (256)
Hyparrhenia *filipendula* Stapf	Australia (129)
Ischaemum *aristatum*	India (256)
» *pilosum* Hack.	India (2)
Lolium *italicum*	U.S.A. (114)
» *perenne* L. var. *rigidum* Gaud.	Italia (89)
Milium *effusus* L.	Italia (89)
Mochloa *reptans*	
Nardus *stricta* L.	Italia (89)
Oryzopsis *hymenoides* (Roem. et Schult.)	U.S.A. (270)
Panicularia *grandis* Nash.	U.S.A. (27)
Panicum *hanningtonii* Stapf	Tanganica (265)
Panicum *maximum* Jacq.	Costa d'Oro (35); Maurizio (231); India (256-198); Porto Rico (79)
» *prostratum*	India (212); Germania (211) (?)
» *ramosum*	India (Ramakrishnan, T. S. *Mod. Ag. J.*, 1937, 25, 119-121)
» *virgatum*	U.S.A. (270-272)
Paspalidium *distans* (R. Br.) Hughes	Australia (129)
» *flavidum* A. Camus	India (198)
Paspalum *dilatatum*	Argentina (232); Maurizio (231)
» *lentiferum* Lam.	Italia (89)
Pennisetum *alopecurus* Steud.	India (2-257)
» *Hohenackeri*	India (255-255)
» *spicatum* Roem. et Schult.	(11)
» *typhoideum* Rich.	Costa d'Oro (34-35)
Phalaris *arundinacea*	
» *bulbosa* L.	Sud-Africa (69)
Phleum *paniculatum* Huds. = *P. asperum* Jacq.	Italia (89)
Poa *alpina* L.	Italia (89)
» *compressa* L.	Italia (89)
» *nemoralis* L.	Italia (89)
» *trivialis* L.	Italia (89)
Saccharum *officinarum* L.	India (87); Filippine (176)
Sasa *paniculata* Mak. et Shib.	Giappone (116)
Setaria *aurea* A. Br.	Sud-Africa (69)
» *nigrirostris* Dur. et S.	Sud-Africa (69)
Sorghum *arundinaceum* Stapf	India (198)
» *aurra*	India (198)
» *caffrorum* Beauv.	India (198)
» *dochna*	India (166)
» *halepense* Pers.	India (198)
» *leiocladum* (Hackel.) C. E. Hubbard	Australia (128)
» *membranaceum* Chiov.	India (198)
» *nitens* (B. et P.) Snow.	India (198)
» *Roxburghiana*	India (198)
» *verticilliflorum* Stapf	India (198)
» *vulgare* Pers.	India (2-198-199)

Themeda *cymbaria*	India (256)
» *quadrivalvis*	India (256)
» *triandra*	India (256)
Tricholaena *repens* (Wild.) Hitch. = *T. roseum* Nees	U.S.A. (117-272)
Trisetum *flavescens* P. B.	Italia (89)
Urochloa *panicoides* Beauv.	India (256-198)
» *reptans*	India (256-198)
Vetiveria Lawsonia Blatt. et MacC.	
Zizania sp.	U.S.A. (283)
» *aquatica*	
» *palustris*	U.S.A. (62-283)

JUNCACEAE

Juncus *conglomeratus* L.	Italia (89)
» *effusus* L.	Italia (89)

RIASSUNTO

L'A. presenta un elenco delle piante ospiti su le quali è stata rinvenuta la sola forma conidica di *Claviceps*.

Egli riporta inoltre la bibliografia consultata.

SUMMARY

A CHECK LIST OF THE *CLAVICEPS* SPECIES WITH A HOST INDEX. II.

By VINCENZO GRASSO

The author lists the hosts with the conidial stage of *Claviceps*.
References are appended.

BIBLIOGRAFIA

(1) ADAMS, J. Irish parasitic fungi. *Irish Naturalist*, 1907, 16, 168 (Atanasoff, o. c.).

(2) AJREKAR, S. L. Observation on a disease of jowar (*Sorghum vulgare*) caused by *Sphacelia* (conidial stage of *Claviceps*). *Jour. Ind. Bot. Soc.*, 1926, 5, 55-61.

(3) AJROLDI, P. Nuovo contributo allo studio delle *Tilletia*. *Riv. Pat. veg.*, 1940, XXX, 3-4, 149-157.

(4) ALLISON, J. L., and CHAMBERLAIN, D. W. Distinguishing characteristics of some forage-grass diseases prevalent in the North Central States. *Circ. U. S. D. A., No. 747*, 1946.

(5) Anderson, F. W. Brief notes on a few common fungi of Montana. Supplementary notes. *Jour. of Mycol.*, 1889, 5, 30 e 83.

(6) Anderson, P. J., Haskell, R. J., Muencher, W. C., Weed, C. J., Wood, J. I., and Martin, H. G. Check list of diseases of economic plants in the United States. *U.S.D.A., Bull. No. 1366*, 1926.

(7) Anerud, K. Mjöldryga och ergotism. *Landtmannen*, 1939, XXIII, 49, 1115-1188 (*R.A.M.*, 1940, 19, 272-273).

(8) Appel, O. Gräserkrankheiten. *Deutsche Landw. Presse*, 1933, LX, 51, 641 (*R.A.M.*, 1934, 13, 382).

(9) Atanasoff, D. Ergot of grains and grasses. Stencilled and distributed by Office of Cereal Investigations. Bureau of Plant Industry, U.S.D.A., 1920, 127 pp.

(10) Baillon, H. Traité de Bot. méd. cryptog. Paris, 1897, 133 p.

(11) Barger, G. Ergot and ergotism. London, Gurney and Jackson, 1931, 279 pp.

(12) Barnas, B. Gibt es einen Unterschied zweichen die Mutterkornkrankheit, *Claviceps purpurea* Tul. der wild vorkommenden und der kultivierten Gramineen. *Math. und Wiss. Berichte aus Ungarn*, 1909, 24, 377 S. (Atanasoff, o. c.).

(13) Békésy, v. N. Über parasitische Mutterkornkulturversuche. *Zbl. Bakt.*, 1938, XCIX, 14-17, 321-332 (*R.A.M.*, 1939, 18, 314-315).

(14) Benedetti, R. Il mal dello sclerozio delle Graminacee e di alcuni altri ospiti da *Claviceps* sp. (Tesi di laurea non pubblicata. Università di Firenze, Anno acc. 1951-52).

(15) Benlloch, M. Algunas caracteristicas fitopatológicas del año 1941. *Bol. Pat. Veg. Ent. Agric.*, 1941 X, 29-32, 1-14.

(16) Berkeley, M. J., and Broome, C. E. Notices of British fungi. *Ann. and Mag. Nat. Hist.*, 1851, 2, ser. V, 7, 170.

(17) Berkeley, M. J. On a collection of fungi from Cuba. Part II. *The Journal of the Linn. Soc.*, 1819, X, 375 pp.

(18) Bisby, G. R., Conners, S. L., and Bailey, D. L. The parasitic fungi found in Manitola. *Dominion of Canada. Dept. of Agric. Bull. No. 71*, Appendix II, New series, 1926.

(19) Bisby, G. R., Buller, R. A. H., and Dearness, J. The fungi of Manitoba. London, Longmans Green and Co., 1929, 66-67.

(20) Bitancourt, A. A. Relação das doenças e fungos parasitas observados na secção de Phytopathologia durante os annos 1935 e 1936. *Arch. Ist. biol. Def. Agric. Anim., S. Paulo*, 1937, VIII, Suppl. 4, 315-322. (*R.A.M.*, 1938, 17, 209).

(21) Blair, I. D., and Morrison, L. Wheat diseases and insect pests. *Inf. Ser. Dep. Sci. Ind. Res.*, 1949, No. 1, 3, 59 pp., 36 pls. (*R.A.M.*, 1940, 29, 16).

(22) Boczokwska, M. Les maladies et insectes nuisibles aux Graminées des tourbières à Poléssié (Pologne). *Rev. Path. vég. et Ent. agr.*, 1934, XXI, 1, 39-43.

(23) Bonaventura, G. Diffusione di *Paspalum paspalodes* e *P. dilatatum*. *Nuovo Giorn. Bot. Ital.*, 1949, n. s., 56, 648-650.

(24) Bondartzeff, A. S. Determination of the contamination of rye with ergot on the Morshansk experimental field and its vicinity in 1929. (Russian). (*R.A.M.*, 1931, 10, 22-23).

(25) Bremer, H., Ismen, H., Karel, G., Ozkan, H., u. Ozkan, M. Beiträge zur Kenntnis der parasitischen Pilze der Türkei. I. *Rev. Fac. Sci. Univ.* Istanbul, 1947. Ser. B, XII, 2, 152.

(26) Brentzel, W. E. Ergot on grain and grasses. *Agric. Extension Division. N. Dakota Agric. Coll. Circular No. 109*, 1934.

(27) Brentzel, W. E. Studies on ergot of grain and grasses. *Agric. Exp. Stat. N. Dakota Agric. Coll. Bull. 348*, 1947.

(28) Brown, A. M. Ergot of cereals and grasses. (Abstr. in *Proc. Can. Phytopath. Soc.*, 1947, 15, 15).

(29) Brown, H. B. Life history and poisonous properties of *Claviceps paspali. Jour. Agric. Res.*, 1916, 7, 401-406.

(30) Brown, H. B., and Ranck, E. M. Forage poisoning due to *Claviceps paspali* on *Paspalum. Miss. Agric. Exper. Station, Technical Bull. No. 6*, 1915.

(31) Brown, J. G., and Streets, R. B. Diseases of field crops in Arizona. *Agric. Exper. Stat. Univ. of Arizona, Bull. No. 148*, 1934.

(32) Bucholtz, F. Bemerkungen über das Vorkommen des Mutterkorns in den Ostseeprovinzen Russlands. *Korrespondenzbl. d. Naturforscher-Ver. Z.*, Riga, 1904, 47, 57-66.

(33) Buffum, B. C. Grasses and forage plants. *Wyoming Agric. Exper. Stat. Bull. No. 16*, 1893, 223-248.

(34) Bunting, R. H. Annual report for the year 1925-26. *Rep. Agric. Dept. Govt. Gold Coast for the period April 1925 to March 1926*, 1926, 32-33. (*R.A.M.*, 1927, 6, 144).

(35) Bunting, R. H. Fungi affecting graminaceous plants of the Gold Coast. *Gold Coast Dept. of Agric. Bull. No. 10*, 1928, 51. (*R.A.M.*, 1928, 7, 711).

(36) Burton, G. W., and Lefebvre, C. L. Ergot and sterility in Bahia grass. *Phytopath.*, 1948, 38, 556-559.

(37) Cacciato, A. Note di floristica romana. *Nuovo Giorn. Bot. Ital.*, 1949, n. s., 56, 650-652.

(38) Cash, E. K. A check list of Alaskan fungi. *Plant Dis. Rep.*, 1953, Suppl. 219, 7.

(39) Cesati, V. Appunti per una futura crittogamologia insubrica. *Comm. Soc. Crittog. Ital.*, 1861, 1.

(40) Chalaud, G. Sur la biologie du *Fusarium heterosporum* Nees (*F. lolii*) (W. G. Sm.) Sacc. *Bull. Soc. Science Bret.*, 1940, 17, 3-4, 127-136. (*R.A.M.*, 1947, 26, 52).

(41) Cherewick, W. J. Association of ergot with loose smut of wheat and of barley. *Phytopath.*, 1953, 43, 461-462.

(42) Chester, K. S., and Lefebvre, C. L. Ergot epiphytotic in Southwestern pastures. *Plant Dis. Rep.*, 1942, XXVI, 19, 408-410.

(43) Chiarugi, A. La comparsa a Pisa della *Claviceps paspali* Stev. et Hall. su *Paspalum dilatatum* Poiret. *Nuovo Giorn. Bot. Ital.*, 1949, n. s., 56, 646-647.

(44) Chifflot, J. Sur la présence de l'ergot de seigle sur le blé dit du Manitoba. *Bull. trimest. Soc. mycolog. France*, 1918, 34, 192-194, pl. 8.

(45) Chifflot, J. Sur la présence de l'ergot de seigle sur le blé dit « du Manitoba ». *Ann. R. Acc. Agricolt.*, Torino, 1919, 64, 287-290.

(46) COMMONWEALTH MYCOLOGICAL INSTITUTE, KEW. Distribution maps of plant diseases. Path. *Claviceps purpurea* (Fr.) Tul.; host: rye and other cereals, grasses. Map No. 10. Revised to 1/5/1942; Map No. 10 (2nd edition). Revised to 1/3/1952. Path. *Claviceps paspali* Stevens and Hall; host: *Paspalum* sp. Map No. 90. Revised to 1/10/1945.

(47) CONNERS, I. L. Addition to the fungus flora of Anticastic Island and Gaspé Peninsula. *Can. Field Not.*, 1937, LI, 1, 6-7.

(48) CONNERS, I. L. Eighteenth annual report of the Canadian Plant Diseases Survey, 1938, 16, 25-26.

(49) CONNERS, I. L., and SAVILE, D. B. O. Twenty-third annual report of the Canadian Plant Diseases Survey, 1943, 37.

(50) CONNERS, I. L., and SAVILE, D. B. O. Twenty-fourth annual report of the Canadian Plant Diseases Survey, 1944, 42.

(51) CONNERS, I. L., and SAVILE, D. B. O. Twenty-fifth annual report of the Canadian Plant Diseases Survey, 1945, 42.

(52) CONNERS, I. L., and SAVILE, D. B. O. Twenty-sixth annual report of the Canadian Plant Diseases Survey, 1946, 29.

(53) CONNERS, I. L., and SAVILE, D. B. O. Twenty-seventh annual report of the Canadian Plant Diseases Survey, 1947.

(54) CONNERS, I. L., and SAVILE, D. B. O. Twenty-ninth annual report of the Canadian Plant Diseases Survey, 1949.

(55) CONNERS, I. L., and SAVILE, D. B. O. Thirty-first annual report of the Canadian Plant Diseases Survey, 1950, 1, 11, 40.

(56) COOKE, M. C. Notes on Hypocreaceae. *Grevillea*, 1883-1884, 12, 77.

(57) COSTA NETO, J. P. DA. Fungos do Rio Grande do Sul observados nos años de 1940-41. *Bol. Secrt. Agric. Porto Alegre*, 1943, 99, pp. 11.

(58) CRAIGIE, J. H. Economic diseases of field crops in Manitoba. *Econ. Survey Board Prov. of Manitoba*, 1939, 12-13.

(59) CUNNINGHAM, I. J., MCINTOSH, I. G., and SWAN, J. B. The non-toxicity of milk and meat from ergotized cattle. *N. Z. Jour., Sci. Tech.*, 1944, XXXVI, 3, 125-136. (*R.A.M.*, 1945, 24, 57).

(60) DANA, B. F., WOLF, S. E., and POWERS, L. Texas fungi. *Plant Dis. Rep.*, 1930, 14, 243.

(61) DAVIDSSON, I. Rannsòknir à grofursjùkdòmum. (*R.A.M.*, 1951, 30, 559).

(62) DAVIS, J. J. A provisional list of the parasitic fungi of Wisconsin. *Trans. of the Wisc. Acad. of Sciences, Arts and Letters*, 1914, V, XVII, II.

(63) DEAN, H. S. Plant quarantine notes. *Plant Dis. Rep.*, 1930, 14, 247.

(64) DE CANDOLLE, A. P. Mémoire sur le genre *Sclerotium* et in particulier sur l'ergot des céréales. *Mém. du Muséum*, Paris, 1815, vol. 2, 401.

(65) DE TEMPLE, J. Alkaloidvorming door *Claviceps purpurea* (Fr.) Tul. in saprophytische cultur. *Phytopat. Laboratorium « Willie Commelin Scholten »*, Baarn, 1945, 82.

(66) DIEHL, W. W. *Balansia* and the *Balansiae* in America. *Agric. Mon. 4, U.S D.A.*, 1950, 50 pp.

(67) Diehl, W. W. *Balansia* and the *Balansiae* in America. Additions and corrections. *Plant Dis. Rep.*, 1952, 36, 2, 55-56.

(68) Dillon Weston, W. A. R., and Taylor, R. E. Observations on ergot in cereal crops. *Jour. Agric. Sci.*, 1942, XXXII, 4, 447-464.

(69) Doidge, E. M. A preliminary check list of plant diseases occurring in South Africa. *Bot. Survey of S. A.*, 1924, 6, 56.

(70) Drayton, F. L. A summary of the prevalence of plant diseases in the Dominion of Canada, 1920-1924. *Bull. No. 71*, New series, 8-13.

(71) Ducellier, L. L'ergot de l'avoine. *Bull. Soc. Hist. nat. Afrique du Nord*, 1922, XIII, 98-99.

(72) Ducellier, L. L'ergot de l'avoine en Algérie. *Bull. Soc. Hist. nat. Afrique du Nord*, 1923, XVI, 7, 290-293.

(73) Duss, R. P. Enumération méthodique des champignons recueillis à la Guadeloupe et à la Martinique, Lons-le-Saunier, 1903, 94 p. (Diehl, o. c.).

(74) Dusseau, A. Sur le comportement de *Triticum hoplodurum* et des formes issues du même croissement vis-à-vis des différentes maladies du blé manifestées en 1932. *Rev. Path. vég. et Ent. agric.*, 1932, XIX, 8-9-10, 236-237.

(75) Eastham, A., and Brett, C. C. The official Seed Testing Station for England and Wales. Twenty-second annual report covering the period 1 August, 1938-31 July, 1939. *Jour. Nat. Ins. Agric. Bot.*, 1944, I, 105-113. (*R.A.M.*, 1945, 24, 51).

(76) Edson, H. A., and Wood, J. I. Diseases of plants in the United States in 1936. *Plant Dis. Rep.*, 1936, Suppl. 96, 154-157.

(77) Esfandiari, E. Troisième liste des fungi ramassés en Iran. *Ent. Phytopath. Appl.*, Teheran, 1948, 1949, 8, 16.

(78) Estados Unidos Mexicanos. Principales plagas y enfermidades de los cultivos en la República Mexicana includendos los más importantes de los Estados Unidos de Norteamérica. Tacubaya, D. F., México, 1930, 72-79.

(79) Federal Experiment Station. Report of the Federal Experiment Station in Puerto Rico, 1951 (*Herbage Abstracts*, 1952, 22, 4, No. 1384).

(80) Forlani, R. Sterilità in alcune Graminacee e infezioni da *Claviceps* sp. *Gen. Agr.*, 1946, I, 11, 218-224.

(81) Freeman, E. M. Minnesota plant diseases. St. Paul, Minn., Pioneer Press, 1905. 129-309.

(82) Fries, E. M. Systema mycologicum. 1822, 2, 268 pp.

(83) Fries, E. M. Summa vegetabilium Scand., 1846, 381 pp.

(84) Fromme, F. D. Diseases of cereal and forage crops in the United States in 1920. *Plant Dis. Rep.*, 1921, Suppl. No. 15, pp. 175.

(85) Fuckel, L. Enumeration fungorum Nassoviae. 1860, 100 pp.

(86) Garcia Rada, G., and Stevenson, J. A. La flora fungosa peruana. Lista prelimitar de hongos que atacan a las plantas en el Perú. *Estación Exp. Agríc. La Molina*, 1942, pp. 112. (*R.A.M.*, 1944, 23, 316).

(87) Govindu, H. C. *Cerebella* on sugar cane. *Curr. Sci.*, 1949, 18, 5, 180-181.

(88) GRAM, E., HANSEN, H. R., and WEBER, A. Plantesygdomme i Danmark 1939, 1941, 1942, 1943. Oversigt samlet ved Statens plantepathologiske Forsog. Tidsskr. Planteavl., 1940, XLV, 193-265, XLVII, 190-277. 1943, XLVIII, 1-90. 1944, XLIX, 1-72. (*R.A.M.*, 1945, 24, 401-402).

(89) GRASSO, V. Studio sulle *Claviceps* italiane. *La Ricerca Scientifica*, 1949, 19, 10, 1164-1168.

GRASSO, V. Le *Claviceps* delle Graminacee italiane. Parti I, II, III, IV e V. *Annali della Sperimentazione Agraria*, 1952, n. s., vol. VI, 747-1521.

(90) GRAYSON, A. R. *Paspalum* ergotism in cattle. *Jour. Dept. Agric. Vict.*, 1941, XXXIX, 9, 441-442. (*R.A.M.*, 1942, 21, 22).

(91) GREENE, H. C. Host index of parasitic fungi collected on plants in Wisconsin 1880-1950. *Edwards Bros. Ann Arbor, Mich.*, 1951, 99 pp.

(92) GREENE, H. C. Notes on Wisconsin parasitic fungi. XVI. *The Am. Midland Naturalist*, 1952, 48, 3, 741-757.

(93) GRIFFITHS, D. Contribution to a better knowledge of the Pyrenomycetes. II. A new species of ergot. *Bull. Torrey Bot. Club*, 1901, 28, 4, 236-241.

(94) GRIFFITHS, D. Concerning some West American fungi. *Bull. Torrey Bot. Club*, 1902, 29, 5, 290-301.

(95) GROH, H. A new host for *Claviceps. Mycologia*, 1911, 3, 37-38.

(96) GROVES, J. W. A new species of *Claviceps* on *Carex*. *Mycologia*, 1943, 35, 604-609.

(97) GUIBOURT, N. J. B. G. Traité des drogues simples. 1886, vol. I-II-III-IV.

(98) GUISCAFRÉ-ARRIGALA, J., VÉLEZ, J., OTERO, J. I., and GONZÁLES-MAÁ, A. Botany and horticulture. *Rep. Inst. Trop. Agric., P. R.*, 1946, 28-33. (*R.A.M.*, 1947, 26, 246).

(99) GUSSOW, H. T. Tri-septate spores in *Claviceps. Phytopath.*, 1914, 4, 386.

(100) HAGINICOLOVA, C. Starea actuala de raspândire a daunatorilor si boalelor culturilor agricole si mijloacele de combaterea lor in Republica Populara Bulgaria. *Congresul International de Fitopatologie, Entomologie si de Protectia Plantelor.* Bucarest, 1949, II, 2, 157.

(101) HANSFORD, C. G. Contributions towards the fungus flora of Uganda. III. 153rd Session Some Uganda Ascomycetes. *Proc. Linn. Soc.*, London, 1940, 41, 1, 37-38.

(102) HASKELL, R. J. Diseases of cereal and forage crops in the United States in 1923. *Plant Dis. Rep.*, 1924, Suppl. 35, 311.

(103) HASKELL, R. J. Diseases of cereal and forage crops in the United States in 1925. *Plant Dis. Rep.*, 1926, Suppl. 48, 379.

(104) HASKELL, R. J. Diseases of cereal and forage crops in the United States in 1927. *Plant Dis. Rep.*, 1928, Suppl. 62, 351.

(105) HASSAL, C. H. The alkaloidal constituents of New Zealand ergot. *N. Z. Jour. Sci.*, Tech. B., 1944, XXV, 169-174. (*R.A.M.*, 1945, 24, 57).

(106) HAUMAN, L. Sobre un parásito de las flores del *Paspalum dilatatum. Physis, Rev. Soc. Agr. Cienc. Nat.*, 1922, V, 327-328.

(107) HENDRICK, L. Sylloge fungorum congensium. Catalogue des champignons signalés au Congo belge et aux Ruanda-Urundi. *Ser. Scientifique, N° 35*, 1948, 39 p.

(108) Hennings, P. *Xylariodyscus* nov. gen. und einige neue brasilianische Ascomyceten des E. Ule'schen Herbars. *Hedwigia*, 1899, 38, 64 e 219.

(109) Hennings, P. Fungi paraenses. *Hedwigia*, 1900, 39, 77.

(110) Hennings, P. Fungi fluminenses a. cl. Ule collecti. *Hedwigia*, 1904, 43, 85.

(111) Herbert, D. A. Diseases of native plants in Queensland. *Jour. Austral. Inst. Agric. Sci.*, 1943, IX, 2, 63-68.

(112) Hilbom, M. T. List of causes of fungous and bacterial plant diseases in Maine to 1936 inclusive. *Plant Dis. Rep.*, 1938, Suppl. 105.

(113) Hopkirk, C. S. M. *Paspalum* staggers. *N. E. Jour. Agric.*, 1936, LIII, 2, 105-108.

(114) Horne, A. S. Biological work on fruit. *Dept. Sci. and Ind. Res. Rep. Food Inv. Board for the Year 1931*, 1932, 272-289.

(115) Ideta, A. Supplement to hand-book of the plant diseases in Japan. Tokyo, Shokwabo, V. I., 1925, 2nd ed., 256 pp.

(116) Imai, S. Studies on the *Hypocreaceae* of Japan. II. *Trans. Sappar Nat. Hist. Soc.*, 1935, XIV, 2, 101-106. (*R.A.M.*, 1936, 15, 801).

(117) Ivanoff, S. S. Ergot on Natal grass in Florida. *Plant Dis. Rep.*, 1943, 27, 3/4, 113-114.

(118) Jaap, O. Beiträge zur Pilzeflora von Mecklenburg. *Ann. Mycol.*, 1905, 3, 934.

(119) Jaczewski, A. Annual report of diseases and injuries of cultivated and wild growing useful plants in Russia. Petersburg, 1906, Vol. 2, 26. (Da Atanasoff, o. c.).

(120) Johnson, D. W., and Palmar, L. S. Ergot as a factor in the nutritive value of rye for rats and swine. *Jour. Agric. Res.*, 1935, 50, 39-45.

(121) Kawamura, T. A list of the bacteria and fungi imported and transported under permit into Japan Prop., 1914-1938. *Ann. of the Phytopath. Soc. of Japan*, 1939, IX, 4, 251-252.

(122) Kawatani. *Clavicipitis* species nova parasitica ad *Elymum mollem. Botanical Magazine*, Tokyo, 1946, 59, 60.

(123) Kirchner, O., e Neppi, C. Le malattie delle piante agrarie coltivate. Torino, Unione Tipografica Editrice, 1901, 839 pp.

(124) Krebs, J. Untersuchungen über den Pilz des Mutterkorns *Claviceps purpurea* Tul. *Ber. Schweiz. Bot. Ges.*, 1936, XLV, 71-165. (*R.A.M.*, 1937, 16, 447-448).

(125) Kulkarni, G. S. Ergot in India. *Curr. Sci.*, 1942, XI, 6, 246.

(126) Kuntay, S., and Bremer, H. Bir çayir otunda evcil hayvanlari zehirleyen mantar. *Zir. Derg.*, 1947, 4-6.

(127) Laubert, R. Schmarotzerpilse und Pflanzenkrankheiten ous Polen und Masuren. *Centr. für Bact. Parasitenkunde und Infek.*, 1921, 53, 238.

(128) Langdon, R. F. Occurrence of ergot in Queensland with special reference to *Claviceps pusilla* Cesati. *Jour. Austral. Inst. Agric. Sci.*, 1941, 7, 85-87.

(129) Langdon, R. F. Ergot of native grasses in Queensland. *Proc. R. Soc. Qd.*, 1942, LIV, 23-32.

(130) Langdon, R. F. Ergot of *Poa annua* L. *Jour. Austral. Inst. Agric. Sci.*, 1949, 15, 1, 39-41.

(131) LANGDON, R. F. Studies on Australian ergot 1. *Claviceps pusilla* Cesati, etc. *Univ. of Queensland Papers. Dept. of Biology*, 1950, II, No. 12-13.

(132) LANGDON, R. F. A new ergot from Queensland. *Proc. R. Soc. Qd.*, 1950, 61, 4, 31-35.

(133) LANGDON, R. F. The geographic distribution of *Claviceps pusilla. Austral. J. Sci.*, 1952, 14, 5, 164-165.

(134) LANGDON, R. F. The genus *Ustilagopsis* Speg. *Trans. Brit. Myc. Soc.*, 1953, 36, 1, 74-76.

(135) LEFEBVRE, C. L. Ergot of *Paspalum. Phytopath.*, 1939, 29, 365-367.

(136) LEFEBVRE, C. L. *Claviceps yanagawaensis* in imported seed of Japanese lawn grass. *Phytopath.*, 1942, 32, 809-812.

(137) LEFEBVRE, C. L., and JOHNSON, H. W. Collection of fungi, bacteria, and Nematodes of grasses. *Plant Dis. Rep.*, 1941, 25, 556-591.

(138) LEPIK, E. On occurrence of ergot (*Claviceps*) in Esthonia. *Phytopath. Exp. Station of the Univ. of Esthonia*, 1935, 26.

(139) LEVEILLÉ, J. H. Mémoire sur l'ergot et nouvelles recherches sur la cause et les effects de l'ergot, considéré sous le triple rapport botanique, agricole et médical. *Mem. Soc. Linn.*, Paris, 1827, 5, 565-579.

(140) LIND, J. Danish fungi as represented in the herbarium of E. Rostrup. Copenhagen, 1913, 178-179.

(141) LINDER, D. H. Fungi. Ex Botany of Canadian Eastern Artic. Part. II. Thallophyta and Bryophyta. *Bull. Nat. Mus. Can.*, 1948, 97, 234-297.

(142) LING, L. Host index of the parasitic fungi of Szechwan, China. *Plant Dis. Rep.*, 1948, Suppl. 173.

(143) LOSA, M. Notas mycologicas. *Collectanea Botanica*, 1952, III, II, 156.

(144) LUTZ, M. L. Sur l'ergot du *Psamma arenaria. Bull. Soc. Myc. France*, 1904, 20, 211-213.

(145) MAINS, E. B. Observations concerning the diseases susceptibility of cereals and wild grasses. *Proc. Ind. Acad. Sci.*, 1924, 34, 289-295.

(146) MAIRE, R., and WERNER, R. G. Fungi maroccani. Catalogue raisonné des champignons connus jusqu'ici au Maroc. *Mém. Soc. Sci. Nat. Maroc*, 1937, XLV, 134.

(147) MANEVOL, W. E. Some recent records of plant pathogens in Missouri. *Plant Dis. Rep.*, 1940, Suppl. 125.

(148) MARCHIONATTO, J. B. Sobre algunos hongos parásitos de las Gramíneas tóxicos para el ganado. *Bol. Min. Agr. Nac. Buenos Aires*, 1930, XXIX, 457-482.

(149) MARCHIONATTO, J. B. Nota biológica sobre el *Claviceps paspali. Rev. Arg. Agr.*, 1937, 4, 147-152.

(150) MARCHIONATTO, J. B. Manual de las enfermedades de las plantas. Buenos Aires, 1944, pp. 368, 76 e 82.

(151) MARCHIONATTO, J. B. Hongos exóticos. *Lilloa, Rev. Bot.*, Tucumán, 1949, 21, 135-153.

(152) MARCHIONATTO, J. B. Tratado de Fitopatología. Ediciones Libraría del Colegio. Buenos Aires, 1948, 163-165; 170-171.

(153) Markhasseva, V. A. A method for the prognosis of the development of ergot (*Claviceps purpurea* Tul.). *Summ. Sci. Res. Wk Inst. Pl. Prot. Leningr.*, 1935, 535-536. (*R.A.M.*, 1937, 16, 31-32).

(154) Marudarajan, D., Ramakrishnan, T. S., Krishna Menon, K., and Srinivasan, K. V. Ergot production and improvement. *Proc. Ind. Acad. Sci.*, 1950, 31, 2, 103-110. (*R.A.M.*, 1950, 29, 360).

(155) Massee, G. E. A revision of the Genus *Cordyceps*. *Ann. of Botany*, 1895, IX, 1-40.

(156) Mastenbroek, C., Oort, A. J. P. Het voorkomen van moederkoren (*Claviceps*) op granen en grassen en de specialisatie van de moederkorenschimmel. *Tijdschr. Plantenziekten*, 1941, 47, 165-185.

(157) McRae, W. *Madras Agric. Dept. Yearbook* (1927), 1917, 109-110.

(158) McRea, A. A special reaction to light by the mycelium of *Claviceps purpurea*. *Papers of the Michigan Acad. of Science, Arts and Letters*, 1928, IX.

(159) Miles, L. E. The Ascomycetes of Mississippi. *Plant Dis. Rep.*, 1935, 19, 41.

(160) Miller, G. H. The Ascomycetes of Georgia. *Plant Dis. Rep.*, 1941, Suppl. 131, 56.

(161) Möller, A. Phycomyceten und Ascomyceten. Untersuchungen aus Brasilien. Jena, G. Fischer, 1901, 304-305.

(162) Moore, W. C. Cereal diseases in England and Wales. *Ann. Appl. Biol.*, 1945, XXXI, 4, 360-362.

(163) Morwood, R. B. *Paspalum* ergot. *Qd. Agric. Jour.*, 1937, XLVII, 5, 478-479. (*R.A.M.*, 1937, 16, 753).

(164) Mourashkinsky, K. E. Loose smut of American rye grass. *Trans-Siberian Acad. of Agric. and Forestry*, 1926, VI, 9, 4. (*R.A.M.*, 1927, 6, 293-294).

(165) Mourashkinsky, K. E. Bleeding grain («honeydew») as the cause of grain stickiness. *S. M. Kiroff's Institute of Agric.*, 1944. (*R.A.M.*, 1948, 27, 226).

(166) Mukerji, B., and Dey, N. K. A method for the essay of individual ergot sclerotium. *Curr. Sci.*, 1941, XIII, 5, 128.

(167) Munchausen, O. (von). Der Hausvater. I. Teil, Hannover 1765, 244.

(168) Mundkur, B. B. Fungi and plant disease. London, McMillan and Co. 1949, 246 pp.

(169) Mycologia. *Rep. Dep. Agric. Burma, 1941-42 and 1942-43*, 1943, 4-9. (*R.A.M.*, 1944, 23, 165).

(170) Nath, P., and Padwick, G. W. Ergot in India. *Curr. Sci.*, 1941, X, 11, 488-489.

(171) Neill, J. C. Ergot. *N. Z. Jour. Sci. Tech.*, 1941, XXIII, 3, 131-137. (*R.A.M.*, 1942, 21, 452).

(172) Noble, R. J., Hynes, H. J., McClecry, F. C., and Birmingham, W. A. Plant diseases recorded in New South Wales. *Sci. Bull. Dept. of Agric., New South Wales*, 1935, 46-47.

(173) Noble, R. J. A epiphytotic of ergot in *Paspalum* in New South Wales. *Jour. Austral. Inst. Agric. Sci.*, 1936, 2, 76-78.

(174) Noble, R. J. Ergot in *Paspalum*. *Agric. Gaz. N. S. W.*, 1936, XLVII, 7, 403-405, 410. (*R.A.M.*, 1936, 15, 809).

(175) Norval, R. *Paspalum dilatatum* as a fodder crop. *Fmg. S. Afr.*, 1942, XVII, 175-178. (*R.A.M.*, 1942, 21, 337).

(176) Ocfemja, G. O. Notes on some economic plant diseases new in the Philippine Islands. II. *Phil. Agric.*, 1931, XIX, 9, 581-589.

(177) Oort, A. J. P. Over Moederkoren (*Claviceps* sp.) op *Glyceria* en een hicrop parasiteerende *Cordyceps* soort. *Tijdschr. Plantenziekten*, 1946, 52 (3), 82-85.

(178) Oudemans, C. A. J. A. Enumeratio systematica fungorum. Hagae Comitum apud Martinum Nijhoff, 1924, III, 1084.

(179) Padwick, G. W., and Azmatullah, M. *Claviceps purpurea* (Fr.) Tul. and a new species from Simla. *Curr. Sci.*, 1943, 12, 257.

(180) Padwick, G. W. Manual of rice diseases. *Comm. Mycol. Inst. Kew*, 1950, 156

(181) Parodi, L. R. Las Gramíneas tóxicas para el granado en la República Argentina. *Revista Argentina de Agronomía*, 1950, 17, 3, 171.

(182) Parris, G. K. A check list of fungi, bacteria, nematodes and viruses occurring in Hawaii and their hosts. *Plant Dis. Rep.*, 1940, Suppl. 121, 25.

(183) Patouillard, N. Champignons de la Guadaloupe. *Bull. Soc. Mycol. de France*, 1899, 15, 206-207.

(184) Paulet, J. J. Traité des champignons. 1793, 2, 393, tab. 183, 190, 192.

(185) Perišić, M. M. Prilog poznavaniu parazitine mikroflora u Metohije u 1949 godini. *Plant Protection*, Beograd, 1951 3, 73-75.

(186) Petch, T. Notes on entomogenous fungi. *Trans. British Mycol. Soc.*, 1933, 18, 48-49.

(187) Petch, T. More about *Claviceps. The Naturalist*, 1937, 961, 25-28.

(188) Peters, A. T. Report of the animal pathologist. *Neb. Agric. Exp. Sta. Rep.*, 1899, 25-28.

(189) Petrak, F. Neue Beiträge zur Pilzflora der Türkei. *Sydowia*, 1953, VII, 1/4, 81.

(190) Plant diseases. Notes contributed by the Biological Branch. *Agric. Gaz. N. S. W.*, 1941, LII, 12, 642-645. (*R.A.M.*, 1942, 21, 244).

(191) Plant Pathology. *Rep. Hawaii Agric. Exp. Station, 1938*, 1939, 34-40.

(192) Plante, E. C., and Sutherland, K. L. Separation of ergot from rye corn. *Jour. Coun. Sci. Ind. Res. Austral.*, 1943, XVI, 1, 28. (*R.A.M.*, 1943, 22, 301).

(193) Plantesygdomme i Danmark 1946. Aarsoversigt samlet Statens plantenpatologiske Forsøg. Tidsskr. Planteavl., 1948, LII, 2, 237-292. (*R.A.M.*, 1949, 28, 158).

(194) Plowright, C. B., and Wilson, A. S. On *Barya aurantiaca. Gardener's Chron.*, 1886, 21, 176-177.

(195) Ponsard, J. Ergot on wheat. *Jour. Agric. Prot.*, 1928, n. s., 21, 413-414.

(196) Quekett, E. J. Observations on ergot of rye and some other grasses. *Trans. Linnean Soc.*, 1841, 18, 453-473.

(197) Quelet, L. Les champignons du Jura et des Vosges. 3ème partie. *Mém. de la Soc. d'Émulation de Montbéliard*, 1875, 2ème série, 5, 387.

(198) Ramakrishnan, T. S. The natural occurrence of ergot in South India. III. *Proc. Ind. Acad. Sci.*, 1947, XXVI, 136 141.

(199) Ramakrishnan, T. S. Ergot sclerotia on *Sorghum vulgare* Pers. *Curr. Sci.*, 1948, XVII, 7, 218.

(200) Ramakrishnan, T. S., and Ramakrishnan, K. Ergot on bamboo. *Curr. Sci.*, 1949, 18, 9, 344-345.

(201) Ramakrishnan, T. S., and Sundaram, N. V. Ergot on two grasses from South India. *Sci. Cult.*, 1950, 16, 214.

(202) Ramakrishnan, T. S., and Sabramamam, C. V. The fungi of India. A second supplement. *J. Madras Univ. B.*, 1952, 1, 1-65.

(203) Ramakrishnan, T. S., and Sabramamam, C. V. The fungi of India. A second supplement. *J. Madras Univ. B.*, 1952, XXII, 2, 163-182.

(204) Ramesh, A. N. A note on the occurrence of *Sphacelia* on *Cenchrus ciliaris* *Curr. Sci.*, 1946, XV, 10, 286-287.

(205) Rehm, H. Exotische Ascomyceten. *Hedwigia*, 1889, 28, 302.

(206) Report on agricultural research for the year ending June 30, 1948. *Rep. Ia. Agric. Exp. Stat.*, 1947-48, 390 pp.

(207) Report on fungus, bacterial and other diseases of crops in England and Wales for the years 1928-1932. Bull. No. 79, 50.

(208) Report on fungus, bacterial and other diseases of crops in England and Wales for the years 1933-1944. Bull. No. 126, 6, 10, 38.

(209) Report on fungus, bacterial and other diseases of crops in England and Wales for the years 1943-1946. Bull. No. 139, 40.

(210) Rhind, D. India: Mycological notes on Burma. *Int. Rev. of Agric. N. J.*, 1928, XIX, 8, 744-745.

(211) Riehm, E. Über die Zunahme der Pflanzenkrankheiten und Schadlinge. *Zeit. Pflanzenkr.*, 1943, 53, 1-3, 1-12.

(212) Robertson, H. F. Annual report of the mycologist, Burma, for the year ended 30th June 1928. Rangoon, Supt. Govt. Printing and Stationery, Burma, 1928. (*R.A.M.*, 1929, 8, 355).

(213) Rosen, H. R. Ergot on *Paspalum*. *Mycol.*, 1920, 12, 40-41.

(214) Rosenbush, F., Zabala, J. El gramillón o pasto dulce como causa de una nueva enfermidad del ganado vacuno. *An. Soc. Rur. Arg.*, 1917, 52, 245-248.

(215) Rostrup, E. Plantepatologi. Copenaghen, 1902, 507-508.

(216) Saha, J. C. Sphacelial stage in the life-history of *Claviceps purpurea* (Fr.) Tul. *Nature*, 1946, CLVIII, 4024, 881-882. (*R.A.M.*, 1947, 26, 100).

(217) Sampson, K., and Western, J. H. Diseases of British grasses and herbage legumes. 1942, Cambridge Univ. Press, 1-86.

(218) Sarejanni, J. A. Catalogue commenté des champignons rencontrés sur les plantes cultivées en Grèce. *Ann. Inst. Phytopath. Benaki*, 1939, III, 2, 47.

(219) Savŭlescu, T., Sandu-Ville, C., Rayss, T., Alexandri, V. L'état phytosanitaire en Roumanie au cours de l'année 1932-1933. *Inst. Crc. Agron. Romaniei*, 1934, 12, 93.

(220) Savŭlescu, T. Herbarium mycologicum romanicum, 1947, XXVII, n°s 1302, 1306, 1307. 1949?, XXX, n° 1464.

(221) Schrank, F. P. Mayerische Flora. Munchen 1789, 2, 571 pp.

(222) Schumacher, C. F. Flora Dan. Fasc. 33, 1823, p. 9, tab. 1731, fig. 1 (2), Sael 2, 174.

(223) Schweinitz, L. D. Synopsis fungorum Carolinae Superioris. *Schrif. d. Natur. Ges.*, Leipzig 1822, I, 30.

(224) Seaver, F. J. The *Hypocreales* of North America. IV. *Mycol.*, 1911, 3, 207-224.

(225) Seaver, F. J., and Waterston, J. M. Contributions to mycoflora of Bermuda. IV. *Mycologia*, 1946, XXXVIII, 1, 180-200.

(226) Service and regulatory announcements. List of intercepted plant pests. 1942. *S. R. A. B. E. P. Q., U. S. Dept. Agric.*

(227) Service and regulatory announcements. List of intercepted plant pests. 1943. *S. R. A. B. E. P. Q., U. S. Dept. Agric.*

(228) Seymour, A. B. Host index of the fungi of North America. Cambridge, Mass. Harvard University Press, 1929, 80-159.

(229) Seymour, E. K., and McFarland, F. F. Loss from rye ergot. *Phytopath.*, 1921, 11, 285-289.

(230) Shepherd, E. F. S. *Ann. Rep. Mauritius Dept. Agr. for the Year 1926*. 1927, 15-18.

(231) Shepherd, E. F. S. *Botanical Division. Ann. Rep. Mauritius Dept. Agric. for the Year 1928*, 1930. (*R.A.M.*, 1930, 9, 507).

(232) Soriano, S. Notas micológicas sobre el cultivo en medios artificiales de algunos hongos parásitos de plantas. *Rev. Fac. Agr. y Vet. de B. Aires*, 1928, 6, 89-114.

(233) Spegazzini, C. Fungi guaranitici. Pugillus I. *Soc. Cient. Argent.*, An. 1885, 19, 34-48, 81-96, 241-265.

(234) Sprague, R., and Meiners, J. P. Additional parasitic fungi on Gramineae in the Inland Empire. *Plant Dis. Rep.*, 1948, 32, 6, 246.

(235) Sprague, R., Fisher, G. W., and Meiners, J. P. Some new disease records of Gramineae in the Western United States. *Plant Dis. Rep.*, 1948, 32, 3, 1948, 98-104.

(236) Sprague, R. Diseases of cereals and grasses in North America. 1950, Ronald Press Co. New York, 538 pp.

(237) Sprague, R., and Fischer, G. W. Check list of the diseases of grasses and cereals in the Western United States and Alaska. *Station Circular No. 198*, 1952, 188.

(238) Stäger, R. Neuer Beiträg zur Biologie des Mutterkorns. *Centralbl. f. Bakteriol.*, 1907, 17, 773-784.

(239) Stäger, R. Zur Biologie des Mutterkorns. *Centralbl. f. Bakt.*, 1908, 20, 8/9, 272-279.

(240) Stäger, R. Neue Beobachtungen uber das Mutterkorns. *Centralbl. f. Bakt.*, II. Abt., 1910, 27, 67-73.

(241) Stäger, R. Beitrag zur Verbreitungsbiologie der Claviceps-Sklerotien. *Centralbl. f. Bakt.*, II. Abt. 1922, LVI, 329-339.

(242) Standen, J. H. Host index of plant pathogens of Venezuela. *Plant Dis. Rep.*, 1952, Suppl. 212, 89-90.

(243) Stevens, F. L., and Hall, F. G. Three interesting species of *Claviceps*. *Bot. Gaz.*, 1910, 50, 460-463.

(244) STEVENSON, J. A., and WELMAN, F. L. A preliminary account of the plant diseases of El Salvador. *Jour. Wash. Acad. Sci.*, 1944, 34, 8, 259-268. (*R.A.M.*, 1945, 24, 51).

(245) STEVENSON, J. A., CARDENAS, M. Lista preliminar de los hongos de Bolivia. *Lilloa*, 1949, XXI, 88.

(246) STUHR, E. T., CHRISTENSEN, B. E., and WONG, E. Essay of Oregon ergot. *Jour. Amer. Pharm. Ass. Sci. Ed.*, 1943, XXXII, 9, 241-244.

(247) TAKEWO, H. On cereal diseases in Japan. *Forschungen auf dem Gebiete der Pflanzenkrankheiten*, 1937, III.

(248) TANRET, G. L'ergot d'avoine et l'ergot de Diss. *Bull. Agr. Algérie-Tunisie-Maroc*, 1922, 2ème sér., XXVIII, 4, 108-109.

(249) TEMPÈRE, G. *Actes Soc. Linn. Bordeaux*, 1933, 85, 50. (*R.A.M.*, 1950, 29, 230).

(250) TENG, S. C. Notes on *Hypocreales* from China. *Sinesia*, 1934, 4, 10, 285-286.

(251) THEIS, T. An undescribed species of ergot on *Panicum maximum* Jacq. var. Common Guinea. *Mycol.*, 1952, XLIV, 789-794.

(252) THIRUMALACHAR, M. J. Ergot on sugarcane in Mysore. *Curr. Sci.*, 1943, XII, 12, 330-331.

(253) THIRUMALACHAR, M. J. Ergot on *Cynodon dactylon* Pers. *Curr. Sci.*, 1944, XIII, 11, 288.

(254) THIRUMALACHAR, M. J. Two new records of *Sphacelia* from Mysore. *Nature*, CLV, 3935, 395-396.

(255) THIRUMALACHAR, M. J. Ergot on *Pennisetum Hohenackeri* Hochst. *Nature*, 1945, CLVI, 3973, 754.

(256) THOMAS, K. M., RAMAKRISHNAN, T. S., and SRINIVASAN, K. V. The natural occurrence of ergot in South India. *Proc. Ind. Acad. Sci., Sect. B.*, 1945, XXI, 2, 93-100; XXII, 3, 191-192.

(257) THOMAS, K. M., and RAMAKRISHNAN, T. S. The natural experiments on ergot production in Madras. *Madras Agric. Jour.*, 1942, XXX, 411-416.

(258) TIFFANY, L. H. A method of producing stromata in *Claviceps*. *Proc. Iowa Acad. of Science*, 1946, 53, 189-190.

(259) TIFFANY, L. H. Further observations on *Claviceps purpurea*. *Proc. Iowa Acad. of Science*, 1948, 55, 217-221.

(260) TUBEUF, K. Pflanzenkrankheiten. Berlin 1895, 209-212.

(261) TULASNE, L. R. On the ergot of rye. *Sclerotium clavus* DC. *Ann. and Mag. Nat. Hist.*, 1852, 2 ser. V. 9, 494-497; *Compt. rend.*, 1851, V. 33, 645-647.

(262) TULASNE, L. R. Mémoire sur l'ergot des Glumacées. *Ann. Sci. Nat., Botanique*, 1853, III, 20, 5-56.

(263) URQUIJO LANDALUZE, P. Memoria de los trabajos realizados por la Estación de Fitopatología Agrícola de La Coruña. Año 1941. *Pubbl. Estac. Fitopat. agríc. Coruña*, 1942, 20. (*R.A.M.*, 1943, 22, 52-53).

(264) VESTERGREN, T. Zur Pilzflora der Insel Oesel. *Hedwigia*, 1903, 42, 101.

(265) WALLACE, M. M. A list of plant diseases of economic importance in Tanganyka territory. *Mycological Papers, No. 26*, 1949. Comm. Mycol Inst., Kew, 11 pp.

(266) WALLROTH, K. F. W. Beitrage zur Botanik. 1844, 2, pg. 165, tab. 3, fig. 1-15.

(267) WARMKE, H. E. Cytotaxonomic investigations of some varieties of *Panicum maximum* and *P. purpurascens* in Puerto Rico *Agron. Jour.*, 1950, 43, 143-149. (Theis, o. c.).

(268) WATERHOUSE, W. L. A note on the ascigerous stage of *Claviceps paspali* S. & H. in Australia. *Proc. Linn. Soc. N. S. W.*, 1937, LXII, 5-6, 377. (*R.A.M.*, 1938, 17, 326).

(269) WEGOREK, W. Situatia raspândirii principalior daunatori si boale ale plantelor agricole in Republica Polona. *Congresul International de Fitopatologie, Entomologie si de Protectia Plantelor*. Bucuresti, 1949, Vol. II, 2, 138.

(270) WEISS, F. Check list revision. *Plant Dis. Rep.*, 1945, XXIX, 13, 328-337.

(271) WEISS, F. Index of plant diseases in the United States. The Plant Disease Survey. Special Publication, Part II. *Convolvulaceae-Gnetaceae*, 1950, 287-295.

(272) WEISS, F. Index of plant diseases in the United States. The Plant Disease Survey. Special Publication. Part III. *Gramineae*, 1950, 383-529.

(273) WENIGER, W. Diseases of grain and forage crops in North Dakota. *Agric. Exper. Station N. Dakota, Agric. Coll. Bull. 166*, 1923.

(274) WENIGER, W. Ergot and its control. *Agric. Exper. Station N. Dakota, Agric. Coll. Bull. No. 176*, 1924.

(275) WENIGER, W. Diseases of grain and forage crops in North Dakota. *Agric. Exper. Station N. Dakota, Agric. Coll. Bull. No. 255*, 1932, 75-76.

(276) WIEHE, P. O. The plant diseases and fungi recorded from Mauritius. *Mycological Papers, No. 24*, 1948. Comm. Mycol. Inst., Kew, 25 pp.

(277) WHITE, N. H. Plant disease survey of Tasmania for the three year period 1943, 1944, 1945. Tasmanian Dept. of Agric. pp. 30. (*R.A.M.*, 1946, 25, 330).

(278) WILLIAMS, T. A. Some plants injurious to stock. III. Ergot. *S. Dakota Agric. Coll. and Exp. Station, Bull. 33*, 1893, 38-44.

(279) WILLIS, S. J. Ergot in wheat variety trials in Hertfordshire. *Plant Pathology*, 1953, 2, 1, 34-35. (*R.A.M.*, 1953, 32, 477).

(280) WILSON, A. S. Observations and experiments on ergot. *Gardener's Chronicle*, 1875, 4, 774-775.

(281) WINTER, G. Repertorium Rabenhorstii fungi europaei et extra europaei exiccata, cura G. Winter, centuria XXXV et XXXVI. *Hedwigia*, 1887, 26, 24-35. (Diehl, o. c.).

(282) WOLF, A. F., and WOLF, T. F. The fungi. Vol. I-II. New York, John Wiley and Sons, 1949, 195-197.

(283) WRIGHT, C. M. *Claviceps* on *Zizania*. University of Maine, 1945 (Unpublished thesis).

(284) YASUO, F. List of crop diseases in Japan. Preliminary study. 1952, 73, I, 19-132.

Ricevuto il 16 giugno 1954.

STAZIONE CHIMICO-AGRARIA SPERIMENTALE
TORINO

Ettore Bottini

RECENTI PROGRESSI NEL CAMPO DELLA CONSERVAZIONE DELLE UVE DA TAVOLA *

È noto che lo sviluppo attuale della viticoltura si orienta sempre più verso una maggiore coltivazione delle uve da tavola, sia allo scopo di produrre una merce più pregiata, e pertanto di maggior reddito, e sia per alleviare il mercato delle uve da vino. Quest'evoluzione comporta però una tecnica molto più perfezionata per quanto concerne le diverse pratiche colturali (preparazione del terreno, concimazioni, potature, fecondazione artificiale, cimatura dei grappoli, diradamento degli acini, ecc.), oltre naturalmente alla selezione delle più adatte varietà di uva. Alla sommità della scala dei valori economici stanno le uve da tavola allevate in serra, per le quali si riesce a raggiungere quell'apparenza vistosa, quell'uniformità degli acini, quella mirabile architettura del grappolo che costituiscono i pregi più richiesti dai consumatori di oltralpe.

Ma per valorizzare in modo adeguato questa produzione occorre prolungarne il periodo di commerciabilità, almeno ai periodi di maggior richiesta che coincidono con le festività di fine d'anno. E si tenga presente che i consumatori diventano sempre più esigenti e pretendono dell'uva non conservata purchessia, ma che presenti tutte le doti più indicative della freschezza: acini turgidi, graspo verde, sapore perfetto.

È appena il caso di ricordare che l'uva dev'essere raccolta perfettamente matura, in quanto, a differenza di altra frutta, non è in grado di completare il suo ciclo di maturazione dopo il distacco dalla pianta. E questa circostanza, unitamente alle minuscole dimensioni degli acini, alle loro eventuali lesioni, alla particolare composizione del succo ricco di principî fermentescibili e di attivatori biochimici, concorre a rendere molto breve, nelle ordinarie condizioni di conservazione, il tempo in cui il grappolo si

* Argomento svolto al X Congresso internazionale delle Industrie agrarie ed alimentari (Commissione IV dell'Istituto internazionale del Freddo). Madrid, maggio-giugno 1954.

presenta nella pienezza del suo aspetto gradevole e del suo gusto incomparabile.

Infatti, dopo breve tempo dalla raccolta, e ancor più durante i trasporti in condizioni inadatte, cominciano a comparire i primi sintomi della degenerazione: lignificazione dei tralci e dei peduncoli, appassimento generale degli acini. In una fase ulteriore compare nelle uve bianche uno spiccato imbrunimento della buccia, mentre il gusto e l'aroma si modificano profondamente (1). Infine, in una fase ulteriore, penetrano nell'interno, attraverso alle inevitabili contusioni dell'epidermide, i microrganismi delle specie più diverse, e specialmente la muffa grigia (*Botrytis cinerea*), che iniziano rapidamente un'opera di disfacimento.

Contribuiscono ad accelerare la velocità dei processi disgregatori svariati fattori esterni quali l'elevata temperatura, il grado igrometrico relativamente basso dell'atmosfera, la presenza dell'ossigeno, ecc.

I primi tentativi per risolvere il problema della conservazione dell'uva ebbero anzitutto di mira la lotta contro i parassiti, che venne condotta disponendo l'uva su ripiani in cassoni ermetici e disinfettandola con anidride solforosa, oppure con vapori di alcool e di formalina. L'anidride solforosa ancor oggi è usata per combattere la marcescenza dell'uva nelle celle frigorifere. In un secondo tempo ci si preoccupò di limitare i danni dell'appassimento. Questo fu combattuto con la conservazione in sacchetti più o meno impermeabili, dov'era possibile il mantenimento d'un elevato grado igronometrico, o con l'uso di recipienti ad acqua col sistema Thomery (2) o con l'imballaggio in sughero, torba, ecc. (3). A proposito di quest'ultima, si attribuisce ad essa anche un'azione disinfettante per le tossine che si originano in seguito alla continua lotta di concorrenza fra funghi e batteri.

Questi sistemi primitivi sboccarono però quasi sempre in netti insuccessi e anche quando si raggiungeva un certo risultato dal lato tecnico, questo non reggeva all'esame della convenienza economica.

D'altro canto l'uso dell'anidride solforosa si presentava quanto mai infido e fonte esso stesso di gravi alterazioni del frutto.

Prove effettuate su diverse varietà italiane di uva dimostrano che, qualunque sia il sistema adottato per proteggere l'uva dalla traspirazione, già dopo 15-20 giorni dal distacco il graspo si essicca del tutto, mentre gli acini presentano un notevole grado di appassimento. Le perdite di peso si elevano in due mesi al 40 % circa se l'uva è conservata in fruttaio e al 30 % circa per l'uva conservata in sughero, in torba o in sacchetti, e sono dovute per la maggior parte alla traspirazione, ed in grado minore all'emissione di anidride carbonica in seguito alla parziale distruzione degli zuccheri e di altri principî organici.

Il solo caso in cui si raggiunse un notevole successo fu quello della conservazione dell'uva « Ohanez » prodotta nell'Almería, mediante imbal-

lagio nel sughero. Si attribuisce questo favorevole risultato non solo alle intrinseche qualità di resistenza, proprie di tale varietà, ma anche al fatto che si tratta di uva prodotta in una regione dove non piove quasi mai, tanto che si è obbligati a ricorrere all'irrigazione dei vigneti.

Un notevole miglioramento della conservazione dell'uva si raggiunse con l'uso della tecnica frigorifera che limita la velocità e l'estensione dei processi chimici ed enzimatici.

L'applicazione del freddo artificiale ha permesso di risolvere in pieno il problema del trasporto dell'uva anche a grandi distanze.

È sufficiente che l'uva appena raccolta venga rapidamente raffreddata al disotto di + 4° C per assicurare un'ottima conservazione nei carri-ghiacciaia durante tutto il viaggio, come hanno dimostrato prove pluriennali eseguite dall'Istituto sperimentale delle Ferrovie (4).

Molto più complessa è la questione della conservazione frigorifera per lunghi periodi (5).

Presso la Stazione chimico-agraria sperimentale di Torino è stato studiato per diversi anni il comportamento delle uve da tavola italiane di fronte al freddo artificiale ed è stato dimostrato che anche in regime di freddo il fattore varietà gioca un ruolo di primo ordine. E più precisamente è stato osservato che mentre in un primo periodo di circa un mese, pressochè tutte le varietà dimostrano di conservarsi benissimo in cella frigorifera a 0-2° C, dopo tale periodo si avvertono sensibili differenze da varietà e varietà. Alcune subiscono un avvizzimento pronunciato dei graspi e degli acini, altre si dimostrano più soggette agli attacchi delle muffe, altre infine soggiaciono ad una denaturazione del colore. In linea generale è stato osservato che le uve più conservabili sono quelle a maturazione tardiva, a graspo piuttosto grosso, con acini spargoli, con buccia dura molto pruinosa e con polpa croccante, prodotte su terreni asciutti piuttosto magri.

Allo scopo di differenziare meglio le uve più atte alla conservazione frigorifera fu iniziato uno studio sistematico dell'influenza sulla conservabilità di alcuni caratteri specifici dell'uva, quali: l'indice di distacco dell'acino dal peduncolo, la composizione chimica dei succhi, il volume degli acini e lo spessore della buccia.

L'indice di distacco dell'acido dal peduncolo non serve, come si era ritenuto, a caratterizzare sicuramente il grado di serbevolezza dell'uva, perchè vi è poca regolarità tra le sue variazioni e il comportamento del frutto di fronte alla conservazione frigorifera. Si può solo affermare che le varietà di uve più adatte alla conservazione frigorifera sono quelle che presentano un'indice di distacco superiore a 300 g.

Lo studio della composizione chimica ha dimostrato invece l'esistenza di uno stretto rapporto fra il contenuto zuccherino dell'uva e la durata di questa alle basse temperature. E precisamente le uve con un

contenuto zuccherino superiore a 200 ‰ soggiaciono alle più basse perdite di peso che sono dell'ordine del 3 % dopo 60 giorni a 1-2° C col 95-100 % di umidità e del 10 % col 70-75 % di umidità. Tale valore si raddoppia per le varietà con meno del 160 ‰ di zucchero.

Fu osservato inoltre che gli zuccheri e gli acidi organici si comportano diversamente nelle diverse varietà di uve. Mentre talune varietà denotano, anche dopo tre mesi di conservazione frigorifera, pressochè l'originario tenore di zuccheri, altre subiscono nello stesso periodo di tempo una diminuzione di zuccheri sino del 23 %. In quasi tutte le uve si ebbe poi una diminuzione dell'acidità complessiva sino del 15 %.

Anche il volume degli acini rivela una sensibile influenza: a parità di composizione chimica la pardita di peso è inversamente proporzionale al volume degli acini. Ecco per esempio i valori ottenuti con quattro diverse varietà di uva (le uve accoppiate presentavano praticamente lo stesso contenuto in zuccheri ed in acidi):

Perdita di peso dopo 60 giorni a 1°-2° C

Varietà di uva	Volume degli acini	Grado igrometrico	
		95-100 %	70-75 %
« Ciminnita »	6,18	3,3	10,3
« Chasselas doré »	2,80	5,5	15,0
« Perlona »	5,21	4,8	9,3
« Bicane »	4,34	7,5	11,8

Da quanto precede risulta che le uve da tavola da preferirsi per la conservazione frigorifera devono presentare, oltre alle caratteristiche già menzionate, un indice di distacco dell'acino dal peduncolo almeno superiore a 300 g, un contenuto zuccherino superiore a 200 gr ‰ ed acini del volume di almeno 5-6 cc.

Altro fattore di primaria importanza è il grado igrometrico delle celle di conservazione: da esso dipende in misura massima il grado d'appassimento dell'uva. L'influenza di questo fattore fu da me studiata operando a 0-2° C ed a due gradi igrometrici diversi: 95-100 % e 70-75 %. Dopo due mesi le uve conservate con umidità prossima alla saturazione presentavano non solo gli acini turgidi, ma anche il graspo ancora interamente verde, mentre quelle conservate con un'umidità del 70-75 % dopo lo stesso tempo erano più o meno appassite e col graspo interamente secco. Questi rilievi furono convalidati dalla determinazione delle perdite di peso subìte dai due lotti di uve, che risultarono le seguenti:

Perdita di peso dopo 60 giorni a 0-2° C

Varietà di uva	Grado igrometrico	
	70-75 %	95-100 %
Uve bianche		
« Verdea »	11,79	3,13
« Moscato d'Alessandria »	11,98	3,47
« Moscato fior d'arancio »	12,04	3,18
« Italia »	7,70	4,60
« Perlona »	11,09	5,29
« Regina »	7,81	4,13
« Bicane »	10,10	6,11
« Chasselas doré »	13,35	4,91
« Ciminnita »	10,83	3,46
« Lagrima di Maria »	11,48	3,35
« Ohanez »	11,02	3,13
Uve nere		
« Darkaia »	9,16	3,63
« Besgano »	11,49	3,64
« Moscato d'Amburgo »	7,89	3,54
« Moscato dell'Adda »	8,08	3,90
« Angelo Pirovano »	8,33	3,49
« Marsigliana »	13,18	4,07

Questi risultati dimostrano che passando da un grado igrometrico quasi prossimo alla saturazione ad un grado igrometrico del 70-75 % la perdita di peso può in molti casi persino quadruplicarsi in due mesi di conservazione. Inoltre è stato constatato che con uve molto zuccherine converrà adottare gradi igrometrici elevati, mentre con uve poco zuccherine sono consigliabili gradi igrometrici intorno al 70-75 %.

Infine è importante un'accurata e ripetuta disinfezione del prodotto con anidride solforosa: è consigliabile un primo trattamento dell'uva con SO_2 alla concentrazione dell'1 % subito dopo averla immagazzinata, e poi trattamenti successivi con dosi minori (0,2-0,25 %) durante 20-25 minuti ad intervalli di 7 o 10 giorni, durante il periodo di conservazione. L'anidride solforosa dev'essere eliminata dalla cella subito dopo la fumigazione o mediante aerazione o facendo circolare l'aria attraverso una pioggia d'acqua. Se queste precauzioni non vengono osservate l'impiego dell'anidride solforosa può dar luogo a gravi inconvenienti, perchè questo gas esercita sui tessuti un'azione caustica e riducente che si manifesta con la decolorazione dei tessuti verdi e con ustioni più o meno estese. Quando le uve così alterate sono riportate alla temperatura ordinaria segue il rapido disfacimento dei tessuti (6).

Le varietà che nella sperimentazione descritta rivelarono una buona, se pure non ottima, attitudine alla conservazione frigorifera, e che più o meno completamente possiedono le caratteristiche richieste sono : « Darkaia nera », Lagrima di Maria », Marsigliana », Ohanez », « Pergolese di Tivoli », « Razaki rosso », « Gros Riber », « Prune de Cazoul », « St. Jeannet », « Apersogia », « Gros vert », « Pizzutello », « Malaga », « Pirovano 83 », « Pirovano 52 », « Pirovano 96 », « Servant blanc », « Sultanina ».

Per queste varietà il problema della conservazione può considerarsi risolto per un periodo di almeno tre mesi, cioè sino alla fine dell'anno a condizione che la condotta del frigorifero sia tale da soddisfare a tutti i requisiti richiesti in fatto di temperatura (è indispensabile la costanza della temperatura), di umidità e di ventilazione.

I risultati da noi raggiunti sono stati più recentemente confortati da referti di altri sperimentatori anche esteri. Così in Svizzera esperienze effettuate nella Stazione sperimentale di Montagibert (Losanna) hanno rivelato che buoni risultati si ottengono con uva delle varietà « Moscato rosso d'Asburgo » « Chasselas roux », « Chasselas dorè », « Chasselas rosè », « Pirovano 185 » e « Hybride P. D. Seyve-Villard 20.341 », esente da marcescenza e conservata a 0° C con 90-95 % di umidità (7). Le celle vanno disinfettate con anidride solforosa nella dose di 15 grammi per m^3 di cella e il trattamento dev'essere ripetuto 6 volte dopo la messa in frigorifero e sino all'uscita dell'uva verso la fine di dicembre. Si calcola che l'aumento di prezzo di 1 kg d'uva dopo tre mesi di conservazione frigorifera sia in media di 30 centesimi svizzeri, cioè una somma oscillante fra 1/3 ed 1/6 del prezzo d'acquisto alla vendemmia, per modo che la convenienza di questo trattamento è assicurata.

In Grecia il Laboratorio d'Ampelografia e di Viticoltura della Scuola di Alti Studi Agronomici di Atene (8) ha intrapreso dopo il 1948 lo studio dell'attitudine delle principali varietà di uva da tavola alla conservazione frigorifera. Sono state esaminate le varietà « Ohanez », « Rhazaki blanc », « Rhazaki rouge », « Fraoula », « Syriki » e « Sideritis » imballate in gabbiette di 4-5 kg mantenute a 0° con l'85 % di umidità. La durata di conservazione (cioè sino a che il graspo non presentava un'essiccamento integrale) variò da un massimo di 97 giorni per la « Sideritis » ad un minimo di 44 giorni per la « Rhazaki rossa » e le rispettive perdite di peso furono del 22 % e del 16 %. Le varietà greche provate hanno dimostrato quindi un'attitudine rimarchevole alla conservazione sotto regime di freddo, paragonabile a quella dell'« Ohanez » di Almería. È da notare però che la durata ottima di conservazione, quella cioè capace di assicurare una buona conservazione all'uscita del frigorifero, è molto più breve della durata massima.

In California diverse varietà di uve furono conservate in frigorifero a — 0,5 ÷ 1° C in modo soddisfacente per i seguenti periodi : « Emperor », « Almería » (« Ohanez ») e « Riber » (« Alphonse Lavalle ») da 3 a 5

mesi; « Malaga », « Malaga rossa (« Castiza ») e « Cornichon (« Olivette Boir ») da 2 a 3 mesi; « Thompson » senza semi (« Sultanina »): da 1 a 2 mesi e mezzo; « Flame Tokay », « Alexandria »: 1 mese e mezzo.

In certi casi la disinfezione migliore fu raggiunta con l'uso di bisolfito sodico distribuito negli imballaggi.

Nuove possibilità si stanno lentamente presentando alla ribalta, specialmente nel campo della disinfezione dell'uva: alludo in modo particolare all'impiego degli antibiotici e di certe radiazioni nei quali già si intravede un effetto disinfettante molto più spinto dell'anidride solforosa senza i difetti che questo mezzo di lotta comporta (danno all'uva e alle persone, corrosione dei metalli, ecc.).

È noto che gli antibiotici sono largamente diffusi in natura, prodotti da varî gruppi di microrganismi e di essi alcuni sono attivi solo verso i funghi, altri anche verso i batteri.

Gli studi sull'uso degli antibiotici sono già molto avanzati se pure non hanno dato sinora risultati definitivi (9). In Italia sono stati sperimentati fra gli antibiotici: la penicillina G nella dose da 10.000 a 500.000 U. I./kg di uva e la streptomicina nelle dosi da 0,1 a 1 gr/kg di uva; fra i sulfamidici: il Tamid nelle dosi da 0,01 a 1 gr per kg di uva e la deazolina nelle dosi da 0,25 a 1 gr per kg di uva; infine è stata provata la vitamina K nelle dosi da 0,06 a 0,1/kg di uva. L'uva apparteneva alle varietà « Garganega » e « Uva d'oro » dei Colli Euganei. I risultati furono molto incoraggianti e si tradussero: nel mantenimento dei caratteri organolettici originari specie in presenza di penicillina, vitamina K e Tamid; nella protezione contro la *Botrytis cinerea*; nel prolungamento del periodo di conservazione di circa 2 mesi rispetto ai campioni controllo. Ci si può quindi ragionevolmente attendere che gli antibiotici rivoluzionino in futuro i metodi di conservazione degli alimenti, purchè la sperimentazione riesca ad escludere qualunque effetto tossico per l'uso continuato di quegli antibiotici che si presentano più efficaci.

Anche l'irradiazione è molto promettente, specie con quei raggi che assicurano una sterilizzazione a freddo. Escluse le radiazioni infrarosse e le onde hertziane il cui effetto è dovuto a una produzione rapida di calore; esclusi i raggi ultravioletti che sviluppano solo un effetto superficiale ed i raggi X, perchè i tempi d'esposizione occorrenti alla distruzione totale dei microrganismi sono troppo lunghi, restano i raggi elettronici e le radiazioni gamma. L'uso dei raggi elettronici permetterebbe di distruggere i microrganismi ed anche gli enzimi senza aumentare la temperatura, evitando così di modificare le proprietà fisiche e chimiche dei prodotti trattati. Sottoponendo gli alimenti ad una irradiazione di raggi elettronici a grande velocità (270.000-295.000 km per secondo) si provoca una ionizzazione in seno al prodotto irradiato che conduce alla sua sterilizzazione. Il mercato americano utilizza due tipi di generatori: il Capacitron e l'acceleratore di Van Graaff (10). Più recentemente è stato proposto di usare i prodotti di fissione ed in particolare i derivati d'uranio ottenuti

durante il funzionamento dei reattori o delle pile atomiche, che offrono il vantaggio di un prezzo meno elevato.

Benchè le prime applicazioni di questi moderni processi di sterilizzazione a freddo eseguite su prodotti animali abbiano condotto a risultati molto soddisfacenti, non si può tacere che numerosi problemi devono ancora essere risolti prima che si possa passare al loro uso nella sterilizzazione degli alimenti.

Prima di chiudere questa trattazione accennerò brevemente che l'uva ha dato vita alla produzione di succo concentrato e congelato, industria molto diffusa negli Stati Uniti d'America, dove si lavora la varietà « Concord » prodotta nello Stato di Nuova York (11). La linea di lavorazione comprende: il lavaggio dell'uva con soluzioni detergenti e con acqua; la separazione meccanica del succo in apparecchi d'acciaio inossidabile; la chiarificazione del succo mediante riscaldamento a 60° C e successiva filtrazione attraverso una pressa idraulica; la separazione dei tartrati per raffreddamento a —2° C (durante questa precipitazione si mantiene sterile la superficie del liquido per mezzo dei raggi ultravioletti); la concentrazione del succo sino a 47° Brix; segue infine lo zuccheraggio, il ripristino della frazione aromatica ed il congelamento. Il concentrato si conserva a — 18° C e diluito con sei parti d'acqua ricostituisce il succo originario con il suo gusto ed il suo aroma. Anche in questo campo s'intravedono nuovi perfezionamenti, come l'introduzione della concentrazione-lampo, cosiddetta per il brevissimo tempo che intercorre fra l'entrata del succo originario e l'uscita del concentrato, tempo che si valuta a circa 10" (12). Si usano dei concentratori basati sulla forza centrifuga e nei quali la superficie calda evaporante possiede la forma di una colonna tubolare verticale tenuta in rotazione, contro la quale viene lanciato il liquido da concentrare sotto forma di un getto finissimo. Questo liquido per forza centrifuga viene istantaneamente compresso contro la parete assumendo uno spessore tanto più sottile quanto maggiore è la velocità di rotazione della colonna; spessore che è dell'ordine di 0,2 mm. Siccome la superficie evaporante viene scaldata con vapore a tre atmosfere mentre internamente vi è un vuoto di 30 mm di mercurio, il liquido entra immediatamente in ebollizione alla temperatura di + 35° C e si concentra nel termine di pochi secondi.

Interessante infine è una riuscita prova di spedizione di succo d'uva fresco dalla Francia verso la Germania, realizzata da una Società del Bordolese: il succo d'uva viene immediatamente raffreddato a 1-2° C, poi chiarificato con gelatina, decantato e filtrato. Immerso in tanks isoterme mantiene per 48-50 ore la temperatura di 1-2° C sufficiente per compiere il viaggio senza pericoli.

In conclusione, allo stato attuale della sperimentazione si può affermare che il freddo artificiale riesce a prolungare il periodo di consumo dell'uva fresca per circa 3 mesi, periodo che accusa variazioni abbastanza notevoli secondo la varietà, il terreno ed il clima dell'annata di produ-

zione. In ogni caso si deve trattare di varietà a graspo robusto, con acini voluminosi e spargoli che offrano una sensibile resistenza al distacco del peduncolo, a polpa croccante, zuccherina e poco acida. Molto importante è la costanza della temperatura nelle celle frigorifere ed un'umidità elevata, ciò che richiede una disinfezione periodica dell'uva conservata.

Le prospettive future lasciano prevedere che presto la lotta contro i germi del disfacimento dell'uva vedrà la sostituzione dell'anidride solforosa, sin qui usata, con antibiotici e forse ancora meglio con mezzi fisici, raggi elettronici, raggi gamma, ecc., privi degli inconvenienti sinora lamentati.

Quando queste tecniche saranno messe a punto e potranno accentuare nel modo più acconcio gli effetti salutari del freddo artificiale, non vi saranno più incertezze sul successo dei trattamenti e potremo con sicurezza disporre d'uva fresca per un tempo sufficiente alla più redditizia valorizzazione di questo pregiato prodotto della terra.

RIASSUNTO

Sulla base dello stato attuale della sperimentazione l'A. arriva alla conclusione che il freddo artificiale, razionalmente applicato, consente di estendere per circa 3 mesi il periodo di commerciabilità dell'uva da tavola.

Si tenga però presente che le variazioni di comportamento possono essere notevoli a seconda della varietà, del terreno e del clima.

Si può inoltre prevedere che in un prossimo futuro l'anidride solforosa verrà gradualmente sostituita, nella lotta contro i germi del disfacimento, da antibiotici e da mezzi fisici privi degli inconvenienti sinora lamentati.

SUMMARY

RECENT PROGRESS IN THE FIELD OF PRESERVATION OF TABLE GRAPES

By Ettore Bottini

On the basis of the present state of the research, the author has reached the conclusion that artificial cold, properly applied, will permit the extension by about three months of the marketing period of grapes for the table, with the reminder that the variations can be considerable, depending on the variety, the soil, and the climate in which the grapes are grown.

It seems likely that in the near future sulphurous anhydride will be gradually replaced by antibiotics and by physical methods which do not have the disadvantages which, up to now, have caused considerable complaint.

BIBLIOGRAFIA

(1) *The American Society of Refrigeration Engineers,* 1947, p. 138.

(2) Scurti, F. *Annuario R. Stazione Chimico-agraria di Torino,* 1929-31, vol. XI, p. 33.

(3) Dalmasso, G. *La Rivista,* Conegliano, 1915, anno XXI, n. 10.
Annuario Staz. Sperim. di Viticoltura e di Enologia di Conegliano, 1929-1931, III, p. 301.

(4) *Ice and Refrig.,* 1953, 124, 2, 22.

(5) *Industrie Frigorifique,* 1910, p. 123; 1912, p. 31; 1913, p. 158.
Gac, M. *Il freddo,* 1954, n. 1, p. 11.
Bottini, E. *Annuario R. Stazione chimico-agraria di Torino,* 1929-1931, vol. XI, p. 307.
Scurti, F. *Annuario R. Stazione chimico-agraria di Torino,* 1935-37, vol. XIII A, p. 117.

(6) Scurti, F., e Pavarino, G. L. *Annuario R. Stazione chimico-agrària di Torino,* 1932-34, vol. XII, p. 271.
Il Freddo, 1952, vol. VI, p. 28.

(7) *Revue Romande Agric.,* juin 1951.

(8) Krimbas, D., e Davides, U. X. *Bull. Off. Intern. du Vin,* octobre 1951, p. 75.

(9) Geron, A. *Industria Italiana Conserve,* 1954, n. 1, p. 32.
Le Blanc, F. R., Delvin, K. A., and Stumbo, C. R. *Food Technology,* 1953, 7, 181.
Waskman, S. A., Romano, A. H., Lecheavallier, H., e Raubitscher, F. *Rend. Ist. Super. Sanità,* 1953, XVI, 205.
Chameron, E. I., and Bohrer, C. W. *Food Technology,* 1951, 5, p. 340.

(10) Mauceron, M. *Industries agricoles et alimentaires,* 1953, p. 783.
Industria Italiana delle Conserve, 1953.

(11) Eskwe, R. K., Phillips, G. W. M., Homiller, R. P., and Eisenhardt, N. H. *U. S. Dept. Agric. Bur. Agric. Ind. Chem. AIC,* 301, 1951, 301, p. 7.
Ice and Refrig., 1952, p. 44.

(12) *Industria Italiana delle Conserve,* 1953.

Ricevuto il 22 giugno 1954.

STAZIONE CHIMICO-AGRARIA SPERIMENTALE
TORINO

Ettore Bottini

L'IMPIEGO DEL FREDDO ARTIFICIALE NELLA CONSERVAZIONE DELLA FRUTTA A NÒCCIOLO *

La frutta a nòcciolo costituisce una delle più pregiate produzioni estive che interessa, in parte come produttori e in parte come importatori, un gran numero di Paesi europei ed extra-europei. Questa produzione è in continuo aumento sia per il vantaggio della precocità che offre questa frutta, sia per le migliorate condizioni economiche e sociali delle popolazioni e sia per lo sviluppo di nuove e più rapide vie di comunicazione.

Per meglio comprendere l'importanza di questa produzione nei riguardi dell'alimentazione e dell'economia dei varii Paesi credo opportuno premettere alcune notizie generali specialmente soffermandomi sulla pesca, sull'albicocca, sulla susina e sulla ciliegia.

La coltura del pesco a carattere industriale risale a poco più di un cinquantennio, ma le maggiori intensificazioni si sono avute fra i due conflitti mondiali e specialmente nell'ultimo decennio.

La produzione annua mondiale ammonta a 2.300.000 t. e quella italiana a circa tre milioni di qli (di cui circa la sesta parte viene esportata). Negli ultimi anni la Spagna ha triplicato la sua produzione; l'Olanda l'ha raddoppiata e l'Italia dimostra un incremento del 50 % circa. Le principali nazioni importatrici sono la Germania, l'Austria, la Svizzera, l'Inghilterra.

Contrariamente a quanto è avvenuto in passato prevale oggi la tendenza a coltivare poche varietà di produttività più uniforme, con frutti di pezzatura media, ben coloriti, di sapore neutro, resistenti alle malattie ed ai trasporti. Specialmente apprezzate in Italia sono le varietà a maturazione media ed autunnale quali: la « Waddel », la « Lady Elberta », la « Hale ». L'importanza economica di questa produzione è dimostrata dal

---

* Argomento svolto al X Congresso internazionale delle Industrie agrarie ed alimentari (Commissione IV dell'Istituto Internazionale del Freddo). Madrid, maggio-giugno 1954.

fatto che già alcuni Paesi, come per esempio la Francia, hanno avvertito la necessità di stabilire un controllo merceologico specialmente per fissare i caratteri specifici della varietà, lo stato sanitario ed il grado di maturazione.

L'albicocca, drupa globosa, gialla e profumata con polpa più o meno aderente al nòcciolo, viene prodotta nella misura globale di circa 575.000 t. di cui 300.000 qli circa prodotti in Italia (la metà viene esportata specialmente in Svizzera ed in Germania). Anche per questo frutto si nota una netta ripresa rispetto agli anni immediatamente successivi alla seconda guerra mondiale, specialmente in Svizzera con un incremento del 100 %, in Spagna col 25 %, in Australia col 29 %. Sono in regresso invece la Francia col 70 %, l'Italia col 12 %, gli Stati Uniti d'America col 18 %, l'Unione Sud-Africana col 17,5 %.

La susina, drupa rotonda od ovale con polpa zuccherina e profumata, viene prodotta in Europa nella misura globale di circa 1.700.000 t. con prevalenza della Jugoslavia e della Germania. L'Italia produce circa 1.000.000 di qli di susine (circa 1/3 viene esportato). Rispetto all'anteguerra l'Olanda ha quintuplicato la sua produzione e l'Italia segna un incremento del 50 % circa. La tendenza odierna è per la diffusione di quelle varietà che meglio rispondono alle finalità merceologiche dell'essiccazione, e cioè che presentano determinati rapporti fra peso e volume dei frutti e del nòcciolo, una determinata consistenza e pastosità della polpa, un determinato rapporto fra zuccheri ed acidi, ecc. Rispondono abbastanza bene a questi caratteri in Italia le varietà: « Casalinga », « Italia », « Anna Spath », « Bourton », « S. Clara », ecc.

Le ciliegie infine sono drupe succose a polpa dolce più o meno acida aderente al nòcciolo prodotte nella misura globale di circa 1.000.000 di tonnellate annue. In Europa la nazione che ne produce di più è la Germania con circa il 21 % della produzione europea, segue l'Italia con 1.300.000 qli (di cui circa la sesta parte viene esportata). I più notevoli incrementi del dopoguerra si notano in Svizzera che ha triplicato la sua produzione ed in Olanda che ne produce sette volte tanto. La produzione italiana delle ciliegie alimenta una fiorente corrente di esportazione di prodotti solforati, verso l'America, dove vengono impiegati nella preparazione di sciroppi e marmellate.

I problemi che comporta questa aumentata produzione sono molto complessi specialmente in relazione alla particolare delicatezza di questa frutta, alla distanza dei centri di produzione dai centri di consumo, alle elevate temperature della stagione produttiva: tutte circostanze che tendono a rendere molto breve il periodo di commerciabilità di questo prodotto, almeno nelle ordinarie condizioni.

Come risulta dal prospetto che segue si tratta di frutta molto acquosa, poco acida, ricca di composti facilmente fermentescibili e di principî enzimatici.

Nel periodo della piena maturazione si svolgono poi sensibili quantitativi di principi aromatici quali: aldeide acetica, furfurolo, acido formico e acetico, formiato e capronato di linalolo, ecc. nell'aroma delle pe-

Composizione chimica	Pesca	Albicocca	Susina « Regina Claudia »	Ciliegia
Acqua . . . . %	81–85	84–86	82–84	77–84
Zuccheri riduttori (espressi come zucchero invertito) . . . . . %	2,3–3,6	1,2–6,7	5,0–6,0	8,7–13,8
Saccarosio . . . . %	5–7	1,45–4	4–4,8	0,4–0,7
Acidi liberi (espressi in acido malico) . . . . %	0,6–1,2	0,7–2,2	0,7–1	0,4–0,8
Sostanze azotate . . . . %	0,4–0,9	0,8–1,3	0,4–0,8	0,7–1
Sostanze pectiche . . . . %	0,4–0,6	—	9–21	—
Cellulosa . . . . %	0,8–1	0,6–0,9	—	0,2–0,4
Ceneri . . . . %	0,5–0,7	0,6–0,8	0,4–0,5	0,2–0,4

sche; benzaldeide, alcoli etilico e metilico, geraniolo, ecc. nell'aroma delle ciliegie: tutti composti capaci di agire da catalizzatori biochimici accentuando i processi di disfacimento.

L'applicazione del freddo artificiale rappresenta ancor oggi l'unico mezzo per stabilizzare il prodotto, almeno temporaneamente, a condizione che si applichi una tecnica frigorifera d'alto livello, perchè oggi si richiede ad essa non solo di conservare il carattere commestibile, ma altresì lo stato originario di freschezza della derrata. Non si può dire che questi scopi siano sempre raggiunti in pieno per la frutta a nòcciolo.

Sinora il pieno successo dell'applicazione del freddo si può considerare raggiunto solo nel settore dei trasporti. In questo settore i fattori che si sono rivelati d'importanza predominante sono: l'imballaggio, la durata del viaggio, la temperatura di conservazione, la rapidità della refrigerazione, mentre la varietà svolge un ruolo molto più modesto, eccezion fatta per le ciliegie. Per queste ultime solo le varietà duracine provenienti da zone collinari e raccolte non completamente mature presentano le migliori doti di resistenza durante il trasporto.

Riguardo la temperatura da raggiungere e da mantenere durante il trasporto, quella più soddisfacente per le pesche, varia da 2 a 4° C, ed è valevole anche per i più lontani Paesi europei; per le albicocche, le susine e le ciliegie occorre scendere ad 1-2° C. In ogni caso l'uso di carri-ghiacciaia dev'essere abbinato al rapido preraffreddamento del prodotto raggiunto in pochissime ore, e la natura dell'imballaggio deve essere tale da facilitare una larga penetrazione dell'aria fredda. Quando il viaggio è particolarmente lungo, come ad es. per le pesche e le susine

provenienti dall'Africa del Sud, si è dimostrato più confacente allo scopo l'adozione di una doppia temperatura, e cioè durante la prima settimana (circa metà del viaggio) la conservazione viene fatta a 0° C, seguita da una conservazione a 7° C per il restante del viaggio (1).

In Italia le regioni settentrionali assorbono la massima parte della produzione e quivi anche si trovano i grandi centri d'esportazione verso l'Europa occidentale e centrale. Pertanto tutto il movimento della produzione frutticola è caratterizzato da direttrici che risalgono la Penisola articolandosi su tre vertici: Bologna, Verona e Padova, mentre il commercio interno gravita soprattutto su Verona e Bologna.

A dare un'idea dell'entità dell'esportazione italiana di frutta a nòcciolo refrigerata valgano le seguenti cifre che rappresentano il numero di vagoni frigoriferi spediti negli ultimi tre anni per diverse destinazioni estere dai Magazzini generali di Verona (ogni vagone contiene circa qli 55 di merce). Le pesche e le ciliegie sono prodotte per la massima parte nel Veronese.

Paese importatore	1951				1952				1953			
	Pesche	Ciliegie	Susine	Totali	Pesche	Ciliegie	Susine	Totali	Pesche	Ciliegie	Susine	Totali
Inghilterra . .	187	122	15	324	64	37	11	112	233	75	—	308
Germania . . .	180	200	—	380	863	367	10	1240	1516	413	6	1935
Svizzera	23	10	35	68	57	24	5	86	26	7	—	33
Francia	3	20	1	24	115	6	2	123	10	1	—	11
Belgio	94	—	—	94	29	2	8	39	25	18	—	43
Austria	34	—	—	34	86	3	1	90	105	14	—	119
Olanda	2	1	—	3	3	—	—	3	—	2	—	2
Svezia	—	1	—	1	63	7	—	70	51	22	2	75
	523	354	51	928	1280	446	37	1763	1966	552	8	1526

Un successo meno lusinghiero è stato invece raggiunto dal freddo nel settore della conservazione vera e propria della frutta a nòcciolo allo stato fresco. In questo settore il freddo, almeno per ora, può solo servire a far superare il periodo di 3-4 settimane in cui si verifica il massiccio afflusso di merce sui mercati non controbilanciato da un adeguato consumo. Il fattore varietà gioca in questo caso uno dei ruoli più importanti in unione ai fattori termici ed igrometrici delle celle di conservazione.

Per quanto riguarda le pesche un'inchiesta effettuata in Italia ha dimostrato la convenienza dell'applicazione del freddo in due distin-

ti periodi della durata di 15-20 giorni ciascuno in coincidenza a due diversi tempi di maturazione, e cioè dall'1 al 20 luglio per la conservazione della varietà « Amsden » e da 10 al 25 agosto per le varietà agostane e tardive. Si prestano in genere alla conservazione frigorifera le varietà a polpa soda. In ogni caso si deve trattare di frutti sani, ben coloriti, raccolti quando il colore vira al giallo, con polpa leggermente profumata e poco acida, non provenienti da terreni irrigui o troppo aridi o raccolti subito dopo abbondanti piogge. Per la conservazione frigorifera è preferibile il plateau della capacità di 5 kg di prodotto nel quale i soggetti, avvolti in carta velina od oleata, vengono sistemati in modo piuttosto compatto, perchè in seguito ai fenomeni di traspirazione essi tendono a diminuire di volume.

Le pesche mantenute fra 0°-1° C, temperatura che dev'essere raggiunta il più rapidamente possibile, si sono potute conservare per periodi diversi secondo la varietà: ad esempio la varietà « Tuskena » per 8 settimane, le varietà « Early », « Late Crawford » e « Salway » per 4 settimane, le varietà « Elberta » e « J. H. Hale » per tre settimane, ecc. Periodi di conservazione sensibilmente più lunghi sono stati raggiunti abbinando al freddo l'uso delle atmosfere artificiali (è adatta per esempio una atmosfera con 8-10 % di anidride carbonica e 11-13 % di ossigeno).

Oltrepassato il limite di sicurezza le pesche, qualunque sia la varietà, si deteriorano internamente: la polpa imbrunisce in modo più o meno accentuato, acquistando un caratteristico stato di farinosità per la fluidificazione delle pectine e lo scollamento delle pareti cellulari, mentre il sapore ed il profumo degenerano. L'imbrunimento della polpa ha inizio per un fenomeno di asfissia attorno al nòcciolo e si estende al sistema vascolare procedendo in direzione radiale verso la periferia donde il nome di male raggiante dato alla malattia (2). Esternamente, almeno all'inizio, nessun sintomo tradisce questo processo interno di disfacimento.

Le albicocche degenerano ancora più rapidamente delle pesche, anche alle basse temperature del frigorifero per cui dopo brevissimo tempo lo stesso prodotto refrigerato non è più accettabile tal quale dal commercio e subisce un pronto collasso appena riportato a temperatura ordinaria. Per questa frutta quindi l'uso della conservazione frigorifera è richiesto, non tanto per alleggerire i mercati durante il periodo della piena produzione, quanto per graduare il lavoro negli stabilimenti di trasformazione.

Si adattano alla conservazione frigorifera le varietà precoci (« Civitaiola », « Meraviglia », « Monaca ») con pezzature di medio e forte sviluppo, ben colorite a polpa soda aromatica, un pò acidula e non farinosa. Mantenendo nelle celle frigorifere una temperatura di 0-1° C si assicura una conservazione per 2-4 settimane, mentre se si vuole prolungare tale periodo bisogna scendere a — 1,5 ÷ — 1° C sempre intendendo però che il prodotto così conservato va poi destinato alla trasformazione.

Durante la conservazione frigorifera sono stati segnalati due tipi d'alterazione fisiologica: uno si manifesta esternamente mediante una specie di decolorazione che impartisce al frutto un aspetto grigio-verdastro o grigio-bruno associato ad un rammollimento generale ed alla comparsa di un sapore sgradevole; l'altro si manifesta con un imbrunimento della polpa localizzato intorno al nòcciolo senza influenza notevole sul sapore.

Anche le susine richiedono, per una certa conservazione allo stato fresco, le stesse condizioni termiche ed igrometriche delle albicocche. Si addicono a questo trattamento le varietà spiccalosso a epidermide molto sottile, di pasta molle, con poca polpa, come le varietà: « Burbank », « S. Rosa », « Agostana », « Florenzia ». I frutti devono essere a perfetta maturazione, esenti da gommosi e da lesioni. La conservazione in frigorifero può protrarsi da un minimo di 15 giorni per le « Burbank » ad un massimo di 90 giorni per le « S. Rosa ». Trascorso questo limite di sicurezza i frutti assumono un aspetto translucido, opaco più o meno accentuato.

Infine le ciliegie non si prestano mai ad una conservazione frigorifera se non per pochissimi giorni, neanche le varietà a polpa soda, poco acquosa ed a buccia spessa che sono le più resistenti. Il prodotto raccolto perfettamente maturo va sottoposto ad un primo raffreddamento nel luogo stesso di raccolta, indi refrigerato a 1,5°-2,5° C e 75-80 % di umidità. Questo trattamento si presenta efficace solo per 8-10 giorni, quanto basta, cioè per diluire l'affluenza del prodotto sul mercato.

Quando si voglia assicurare alla frutta a nòcciolo una lunga conservazione bisogna ricorrere alla sua trasformazione in prodotto sciroppato, in marmellate, in succhi, ecc. stabilizzandoli col sistema Appert o col congelamento o con sistemi misti o ricorrendo all'essiccamento. Per la preparazione di alcuni di questi prodotti, e in particolar modo per quelli congelati, il freddo entra ancora come fattore principale di conservazione; per altri entra solo come fattore accessorio di secondaria importanza. Mi soffermerò pertanto solo sulle preparazioni nelle quali interviene il congelamento del prodotto.

In linea generale il congelamento richiede una catena frigorifera, cioè un complesso di operazioni rapide concatenate nessuna delle quali può essere omessa senza compromettere il risultato finale. La catena ha inizio con la scelta delle varietà più adatte al congelamento e prosegue con l'adozione di adatte pratiche colturali, per continuare durante la raccolta, il trasporto e la lavorazione negli stabilimenti. Il congelamento da solo non è però in grado d'assicurare al prodotto una conservazione assolutamente perfetta, perchè molti catalizzatori biochimici e particolarmente le ossidasi sopravvivono largamente al congelamento, generando, con la loro attività anormale, dei principî che normalmente non si rinvengono nei prodotti del ricambio e specialmente: ammine, alcoli, aldeidi, chetoni, ossiacidi, tutti di sapore e odore sgradevoli, donde

l'odore di fieno, il sapore di pesce, ecc. che sovente presentano i prodotti irrazionalmente congelati. Per opporsi a questi inconvenienti occorre paralizzare l'attività delle ossidasi, e ciò si ottiene congelando il prodotto nel vuoto o in atmosfere di gas inerti o, meglio ancora, in sciroppo o stratificandolo con zucchero in polvere. Un altro inconveniente che si verifica nei prodotti congelati è l'afflosciamento dei tessuti allo scongelamento, fenomeno dovuto alla perdita del turgore cellulare ed alla parziale rottura delle membrane cellulari, che si verificano durante il congelamento lento. Gli inconvenienti sono attenuati da un congelamento rapido (3) a — 30° ÷ — 40° C per cui si formano in seno alle cellule dei minutissimi cristalli di ghiaccio che non causano alcuna lacerazione dei tessuti.

La rapidità del raffreddamento dev'essere tale da raggiungere in pochi minuti la temperatura desiderata. Si possono inoltre mascherare gli effetti dannosi del congelamento sulla tessitura dei prodotti adottando particolari tecniche di scongelamento e adeguate utilizzazioni del prodotto scongelato (ad es.: preparazione di purée, gelatine, gelati, confetture, canditi, ecc.).

Per i prodotti congelati da conservarsi per diversi mesi l'imballaggio riveste un'importanza ragguardevole. Oggi si tende a confezionare il prodotto in sacchetti di materiale impermeabile all'aria ed all'acqua, inodoro, imputrescibile e resistente alle basse temperature: vengono usati con successo fogli trasparenti di cellophane, pliofilm, polietilene, derivati del polivinilidene, fogli di alluminio, diverse combinazioni dei materiali precedenti, ecc. Il sistema d'imballaggio deve lasciare il minimo di sacche d'aria e deve essere tale da potersi chiudere ermeticamente. È preferibile sottoporre i sacchetti già confezionati ad un vuoto spinto, prima di procedere alla loro chiusura ermetica. Dopo questa prima confezionatura i prodotti vengono in genere ancora impacchettati in recipienti di diverso tipo: scatole di cartone paraffinato o di alluminio o di latta, ecc.

Riassumendo, il successo del congelamento è legato a quattro fattori principali: felice scelta della varietà, pretrattamenti adeguati, rapidità del congelamento, razionale utilizzazione dei prodotti congelati.

Quanto alle pesche, sono adatti al congelamento i soggetti completamente maturi con forte estratto secco solubile, a polpa gialla delle varietà « Elberta » « Red Haven », « J. H. Hale », « South Haven », « Dexigen », « Early Hiley », « Michigan 29 », « Redskin », « Sunbeam », « Triogen », ecc. (4), benchè talora la zona di produzione e le condizioni climatologiche possano influire negativamente.

La linea di lavorazione comprende (5): la pelatura dopo immersione in bagno a 60° C di soda caustica al 10 % per 2 minuti; il lavaggio in acqua corrente e poi in soluzione di acido citrico al 2 %; la snocciolatura che si fa normalmente a mano (le buone varietà di pesche soggiaciono per pelatura e snocciolatura ad una perdita dell'8-14 %); la sezionatura a spicchi; la copertura con sciroppo al 65 % o con zucchero in polvere ed infine il congelamento rapido. La soluzione di zucchero invertito ri-

tarda l'imbrunimento più della soluzione di saccarosio di uguale densità; così pure influisce l'aggiunta dell'acido ascorbico (300-500 mg/kg di frutta). Woodroof raccomanda allo stesso scopo il congelamento delle pesche in soluzione di glicerina al 50 % in un congelatore Taylor. La velocità dell'imbrunimento è direttamente legata al tenore in tannino ed all'attività della polifenolasi: è massima per le varietà « Champion », « J. H. Hale », e « Golden Jubilee » e minima per la varietà « Eclipse » e « Red Haven ».

A Roussillon nei Pirenei orientali, dove si trova una rinomata industria del genere, vengono congelate le pesche gialle delle varietà « Elberta » e « J. H. Hale » e si fa precedere il congelamento da un riscaldamento di 8 minuti a 95° C. La merce, che non può essere subito lavorata, viene conservata in celle frigorifere a 0-1,5° C e con 85-90 % di umidità, previa una permanenza di 4 ore in anticella a 12° C.

Fra le albicocche sono adatte al congelamento le varietà: « Tiaton », « Royal », « Blenheim », « Heldefigen », « Velbet » e le varietà spagnole « Bullida », « Canino », ecc. La lavorazione delle albicocche si effettua in Spagna nelle zone di Roja, di Valencia, delle Baleari, di Murcia: il prodotto viene in parte consumato nell'interno ed in parte esportato in Inghilterra, Germania, Belgio, Olanda, Danimarca, Svezia e Norvegia (6). Si preparano tre tipi di conserve: la polpa inscatolata e appertizzata, gli orecchioni detti « en coronas », la polpa in fusti conservata con anidride solforosa

In Francia si producono gli orecchioni congelati nei magazzini frigoriferi della S.T.E.F. a Perpignano la cui attività fu iniziata nel 1944; gli orecchioni allo sciroppo a Roussillon (la produzione ebbe inizio nel 1937 per opera di cooperative di produttori), la polpa d'albicocche per parte della cooperativa « La Catalane » di Foulon (7).

Nel Marocco, a Casablanca, si producono gli orecchioni al naturale, le confetture d'albicocche, ecc. In questo modo la Francia può concorrere sui mercati esteri con la Spagna e l'Italia, che hanno il vantaggio di produrre delle varietà più precoci d'albicocche.

La materia prima è costituita da prodotto fresco o da prodotto refrigerato (la refrigerazione può essere protratta anche per 300 giorni). È stata esaminata la possibilità d'utilizzare anche le albicocche congelate a — 20° C con e senza ventilazione (congelamento rapido e lento) e così mantenute per 10 settimane, ma non si sono ottenuti risultati soddisfacenti specie nei riguardi della compattezza dei tessuti (Ildis e Patron).

La preparazione degli orecchioni congelati al naturale (8) viene fatta lavando anzitutto la frutta e sezionandola per metà in senso longitudinale, asportando i nòccioli, passando gli orecchioni per due volte in bagno caldo, sgocciolando il prodotto e sistemandolo in scatole che vengono avvolte in cellophane e saldate col ferro a caldo. Il congelamento si opera rapidamente in tunnel per 8 ore a — 30° C; la conservazione si effettua a — 15° C. La merce viene spedita in vagoni frigoriferi

con isolamento rinforzato e provvisti di ghiaccio secco. Il congelamento ha dimostrato di conservare la resistenza dell'epidermide meglio degli altri sistemi di conservazione.

Gli orecchioni allo sciroppo si preparano con una tecnica simile, con la differenza dell'aggiunta di sciroppo al 70 %. Questo prodotto si conserva anche con la semplice refrigerazione.

Le susine possono essere preparate e congelate come le pesche. Si preferiscono le varietà « Italian Prune », « Redwing », « Damson » e « Yellow Egg ». È sufficiente tagliarle a fette senza pelarle e poi congelarle in sciroppo al 70 % nel rapporto di una parte di sciroppo per tre parti di frutto.

Si può applicare il congelamento rapido anche al succo estratto dalle susine essiccate previa pectolisi, filtrazione, concentrazione a 70° Brix e riscaldamento-lampo. Si evita così l'impiego dell'anidride solforosa e si ottiene un concentrato che diluito con tre volte il suo peso di acqua fornisce una bevanda che è superiore per colore, aroma e sapore ai succhi pastorizzati (9).

Anche le ciliegie infine possono essere congelate (10). Questa industria è localizzata, in America, negli Stati di Nuova York, Michigan e Pennsilvania. Si effettua sulle ciliegie acidule e specie sulle varietà « Montmorency », « Englista Morello », Royal Duka » e « May Duka ». Il prodotto viene anzitutto privato dal nòcciolo, previo trattamento in acqua corrente fredda per 6-24 ore (11), poi stratificato con zucchero e congelato rapidamente.

Il freddo interviene infine come fattore accessorio di conservazione della frutta essiccata. Le pesche, le albicocche, le susine essiccate, conservano la loro carica vitaminica molto più a lungo a 0-4° C che non alla temperatura ordinaria (ad es. le albicocche essiccate e refrigerate conservano il 90 % di carotene per un anno); mantengono meglio il sapore e l'aroma originario ed infine sono molto più protette contro le muffe e gli insetti. Si noti che le albicocche essiccate hanno tendenza all'imbrunimento se conservate a temperatura ordinaria, fenomeno enzimatico che è legato alla produzione di furfurolo ed è inibito dalla presenza di formalina. Il freddo sostituisce egregiamente questi paralizzanti chimici dell'attività ossidasica (12).

In conclusione, il freddo è ancor oggi l'unico mezzo che permetta di assicurare per le frutta polpose la soluzione di numerosi problemi e specialmente il trasporto dai centri di produzione ai mercati di consumo, l'alleggerimento dei mercati e degli stabilimenti di lavorazione nei momenti di maggior produzione e la conservazione per lunghi periodi, man-

tenendo nel prodotto i pregi organolettici e nutritivi più apprezzati. Nei primi due casi il freddo entra come fattore principale della conservazione allo stato fresco ed il prodotto refrigerato si conserva per il tempo sufficiente al trasporto, all'alleggerimento dei mercati, allo smaltimento della produzione negli stabilimenti conservieri. Nel terzo caso, conservazione per lunghi periodi, bisogna anzitutto rinunciare all'idea di mantenere nei frutti i caratteri del prodotto fresco e secondariamente occorre spingere il freddo alle più basse temperature necessarie ad ottenere un rapido congelamento. Questa tecnica si applica specialmente per la produzione delle pesche e delle albicocche congelate e per il congelamento del succo di susine.

Il freddo interviene infine come fattore accessorio di conservazione in sostituzione dei comuni antiparassitari (anidride solforosa, formalina, ecc.) per la migliore conservazione della frutta secca.

Indubbiamente la tecnica della conservazione frigorifera andrà continuamente perfezionandosi e con l'ausilio di altri fattori stabilizzanti che la sperimentazione metterà via via a disposizione dell'industria (atmosfere artificiali, antibiotici, irradiazioni per sterilizzazione a freddo, ecc.) sarà in grado di meglio combattere i processi biochimici del disfacimento e di corrispondere alle accresciute esigenze dei consumatori verso prodotti di alta qualità. Se tutto questo sarà completato da una vera e propria catena del freddo che deve aver inizio nel frutteto con la scelta di varietà a maturazione scalare particolarmente adatte al trasporto, alla refrigerazione e al congelamento, non vi può essere alcun dubbio che il problema della stabilizzazione nello spazio e nel tempo di questa frutta particolarmente delicata sarà risolto in pieno nei suoi multiformi aspetti, a tutto vantaggio dell'alimentazione dell'uomo.

RIASSUNTO

Nel commercio della frutta a nòcciolo è necessario risolvere numerosi problemi e particolarmente: il trasporto a lunga distanza dalle zone di produzione ai centri di consumo; la conservazione per brevi periodi per evitare ingorghi nei mercati e negli stabilimenti di lavorazione; la conservazione per lunghi periodi per rifornire i mercati durante un più lungo periodo. La refrigerazione è ancora oggi l'unico mezzo che permetta di mantenere, durante il trasporto e la conservazione, i pregi organolettici e nutritivi della frutta fresca a nòcciolo. La conservazione per lunghi periodi è assicurata dal congelamento, processo usualmente impiegato per la produzione di albicocche e pesche congelate e per succhi di prugne congelati.

SUMMARY

REFRIGERATION IN THE PRESERVATION OF STONE FRUITS

By Ettore Bottini

In the case of transport or short-time storage the fruit is maintained in the fresh state by refrigeration and is marketed directly as fresh fruit or is used by the factories for the production of goods such as canned fruits.

For long-term storage, it is necessary to accept the fact that preservation in the fresh state is impossible; the fruit must be preserved by freezing and it is essential to use low temperatures so as to ensure a rapid rate of freezing. This process of freezing is usually employed for the production of frozen apricots and peaches and for frozen plum juice.

BIBLIOGRAFIA

(1) Fidler, J. C. *Food Sci. Abstr.*, 1952, p. 401.
Scurti, F. *Annuario R. Stazione Chimico-agraria di Torino*, 1935-37, vol. XIII A, p. 275.

(2) Sharvell, E. G., and Burkholder, C. L. *Phytopathology*, 1949, p. 22.
Scurti, F., e Pavarino, G. L. *Annuario R. Stazione Chimico-agraria di Torino*, 1929-31, vol. XI, 31, pp. 11-31.

(3) Verlot, J. B. *Int. Fruit World*, 1953, pp. 51-83.
Thevenot, R. *Atti IX Congresso Intern. Industrie Agrarie*, Roma, maggio 1952.

(4) Canada. Ministry of Agriculture, April 1952.

(5) Bottini, E. *Annuario R. Istituto di Sperimentazione per la Chimica agraria di Torino*, 1941-43, vol. XV A, p. 215.
Scurti, F. *Annuario Chimico-agraria di Torino*, 1946-48, vol. XVI, p. 255.
Alexander, N. F., and Smith, E. G. *West. Canner Packer*, 1952 p. 14.
Food Packer, 1951, p. 28.

(6) De Souza Lux, F. *Boletín da Junta Nacional das Frutas*, 1951, XI, 45.

(7) Navellier, E. *Fruits*, 1951, 6, p. 338.

(8) HARTMAN, D. *West Canner Packer*, 1950, p. 45.
HOHL STROHMAIER, L. A. *Calif. Agric.*, 1948, p. 10.

(9) CRUESS, W. V. *Quick Frozen Foods*, 1953, p. 208.

(10) MARSHALL, R. E., ROBERTSON, W. F., BEDFORD, C. L., and CASE, W. H. *Food Technology*, 1951, p. 116.

(11) ROBERTSON, W. F., and CASE, W. H. *Food Technology*, 1953, 7, 1, 32.

(12) HAAS, W. A., STADTMAN, E. R., STADTMAN, F. H., and MACKINNEG, G. *Journal of the American Chemical Society*, 1948, 70, 3576.
WAHHAB, A. *Ibid.*, 1948, 70, 3580.
STADTMAN, FLOID H., *Ibid.*, 1948, 70, 3583.
MACKINNEY, G., and TEMMER, O. *Ibid.*, 1948, 70, 3586.
STADTMAN, E., BARKER, R., HAAS, H. A., and MRAK, E. M. *Ind. and Eng. Chemistry*, 1946, Vol. 38, p. 541.

Ricevuto il 22 giugno 1954.

REDATTORE-CAPO: GIULIO TRINCHIERI

(2202212) *ROMA - ISTITUTO POLIGRAFICO DELLO STATO - 1955*

Finito di stampare il 15 aprile 1955

NORME PER I COLLABORATORI

1. — Sono accolti per la pubblicazione negli *Annali della Sperimentazione Agraria* (nuova serie) unicamente lavori inediti, a carattere sperimentale, eseguiti negli Istituti di sperimentazione agraria dipendenti dal Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste ovvero eseguiti presso Istituti universitari con sovvenzioni dello stesso Ministero.

I lavori, di norma, non debbono superare 32 pagine di stampa. Le tabelle, le fotografie e i disegni debbono essere ridotti allo stretto necessario.

Il nome dell'autore sia sempre indicato per esteso.

2. — I lavori di cui si chiede la pubblicazione debbono essere inviati alla Redazione degli *Annali della Sperimentazione Agraria* (Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste, Direzione Generale della Produzione Agricola) redatti nella forma definitiva e dattilografati; saranno trasmessi alla Redazione suddetta insieme con una lettera di accompagnamento firmata dal direttore dello Istituto da cui essi provengono. Gli originali non saranno restituiti agli autori.

3. — I nomi scientifici (latini) di piante e animali debbono essere scritti — eccezion fatta per la lettera iniziale dei nomi dei generi e di determinate specie — in lettere minuscole e sottolineati.

I nomi (non latini) delle varietà delle piante coltivate (cultivar, cv.) debbono essere scritti in lettere minuscole, non sottolineati, e fra virgolette.

I nomi degli autori citati nel testo, nonchè le parole o frasi su cui si desidera di richiamare l'attenzione del lettore, debbono essere contrassegnati con una linea spezzata (---------).

Gli autori sono pregati di non sottolineare parole o frasi per nessun'altra ragione e di non scrivere intere parole o frasi in lettere maiuscole.

4. — Per i numeri decimali debbono essere adoperate virgole e mai punti, così nel testo come nelle tabelle.

5. — Per le unità di misura si farà sempre uso degli appositi simboli. Per es.:

m	= metro	mol	= grammo molecola	″	= secondo d'arco
dm	= decimetro	milmol	= grammo molecola 1000	l	= litro
cm	= centimetro	γ	= milionesimo di grammo	cc	= centimetro cubico
mm	= millimetro	%	= per cento	h	= ora
μ	= micron	N	= normale	min	= minuto primo
mμ	= micromicron	pH	= pH, Ph	sec	= minuto secondo
m^2	= metro quadrato	cm^2	= centimetro quadrato	σ	= millesimo di secondo
g	= grammo	mm^2	= millimetro quadrato	‰	= per mille
g-eq	= grammo equivalente	′	= minuto d'arco	0.N	= decimo normale

6. — Le formule chimiche debbone essere scritte con indici in basso. Es.: CO_2.

7. — Le chiamate nel testo di eventuali note messe a pie' di pagina debbono essere indicate per mezzo di asterischi.

8. — I grafici debbono essere tracciati con inchiostro di Cina su cartoncino bianco levigato, ma non lucido.

9. — Le tabelle debbono essere scritte su fogli distinti da quelli del testo; e separati da quest'ultimo debbono essere anche le fotografie, i disegni e le relative didascalie.

10. — Ogni lavoro deve essere sempre accompagnato da un riassunto (in forma impersonale) del suo contenuto essenziale (scopo del lavoro, risultati ottenuti). Detto riassunto sarà pubblicato anche in lingua inglese.

11. — L'elenco bibliografico, compilato secondo l'ordine alfabetico dei cognomi degli autori citati e munito dei numeri progressivi di riferimento a quest'ultimi, deve trovarsi alla fine del lavoro.

I numeri di riferimento bibliografico, nel testo, debbono essere scritti tra parentesi, al livello del testo stesso.

I dati relativi a ogni citazione bibliografica saranno indicati nell'ordine seguente:

a) cognome (i) dell'autore e iniziale (i) del suo nome (o dei suoi nomi): da sottolineare due volte; *b*) titolo del lavoro citato; *c*) titolo del periodico in cui il lavoro è inserito: da sottolineare una volta sola; *d*) luogo di stampa del periodico; *e*) data di pubblicazione (anno o mese) del periodico; *f*) numero dell'annata o del volume, del tomo o del fascicolo del periodico; *g*) numero delle pagine (prima e ultima) del lavoro citato; *h*) numero delle figure o tavole (nel testo o fuori testo); *i*) bibliografia elencata nel lavoro citato, qualora questo materiale bibliografico presenti, per la sua mole, uno speciale interesse per il lettore.

Nelle citazioni bibliografiche di opere non periodiche, intercalare, tra il luogo e la data di pubblicazione, il nome dell'editore o dell'impresa editoriale e far seguire il numero del volume o tomo cui ci si riferisce, nonchè quello delle pagine, delle illustrazioni, ecc.

Gli *Annali della Sperimentazione Agraria* (nuova serie) sono in vendita presso la
LIBRERIA DELLO STATO
Piazza Giuseppe Verdi, 10 – ROMA
Prezzo di ogni numero: L. 800 (per l'estero L. 1000)